



BHS II 5 108





Chemische Forschungen
im Gebiete
der
anorganischen Natur

von

August Du Ménil,

Doctor der Weltweisheit, Königl. Großbritannisch-Hannoverscher Ober-Bergcommissair, Director des norddeutschen Pharmaceuten-Vereins, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglieder, Ehrenmitglieder und Correspondenten.

H a n n o v e r,

im Verlage der Helwing'schen Hof-Buchhandlung.

1 8 2 5.



Chemische Forschungen

im Gebiete

der

anorganischen Natur

von

August Du Meril,

Dozent der Weltweissenschaft, Mitglied. Großherzoglich-Hannoverscher Ober-Bergbauinspektor, Director des norddeutschen Pharmaceuten-Vereins, mehrerer gelehrten Gesellschaften, Mitgliede, Ehrenmitglieder und Correspondenten.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

D e n

sehr verdienstvollen Mineralogen

*Bauersachs, Breithaupt, v. Leonhard
und Steffens,*

wie auch den

trefflichen chemischen Forschern

Bischof, L. Gmelin, John und Pfaff,

aus wahrer Verehrung

der Verfasser.

der Verfasser.

aus wahrer Verehrung

Bischof J. Gmelin, John und Pfaff,

treulichen chemischen Forschern

wie ich den

und Steffen,

Bismarck, Bismarck, v. Leonhard

sehr verdienstvollen Mineralogen

Den

V o r w o r t.

Es ist nicht die Meinung des besondern Werths meiner Arbeiten, also auch nicht Ehrsucht, warum ich diese chemischen Forschungen in die Welt sende; denn ich weifs sehr wohl, dafs unser Wissen nur Stückwerk ist, und dafs

*Le bruit tant recherché que fait la renommée
Pendant que nous vivons n'est qu'un peu de
fumée*

*Et c'est encore moins, quand nous ne vivons
plus;*

noch Eigennutz, denn da man, um einige Blätter mit dem Resultate analytischer Untersuchungen zu füllen, oft erst mehrere Tage operiren mufs, und die Arbeit selbst kost-

spielig ist, so kann die Kunst des Analytikers der Habsucht ohnmöglich Nahrung geben. Was mich aber dazu vermochte, ist die Hoffnung, wenigstens einem Theil der Chemiker und Mineralogen dadurch angenehm und nützlich zu werden.

Weil auch der Vollkommenste unter uns irrt, so war es mir nicht möglich, den ich im Irrthum antraf zu nennen, wenn Rügung der Sache hinreichte, durch ersteres fördert man die Wissenschaft auch nur selten! Sehn wir nicht oft den durch Tadel Gedeemüthigten über seine vermeintlichen Meister — die manchmal wohl nur Mißgünstige oder gar Neider waren — früher oder später hervorglänzen, und auf ihn die Boileauschen Worte:

*Mais par les envieux un genie excité
Au comble de son art est mille fois monté
Plus on veut l'affaiblir, plus il croit et s'elance ;*
anwendbar?

Mitscherlich und Rose beschenkten uns in der letzten Zeit mit so tief in das Wesen der Mineralogie eindringenden chemischen Arbeiten, daß die übrigen Analytiker weit unter

ihnen zu stehn scheinen, aber deshalb nur scheinbar, nicht in der Wahrheit gegründet, weil jene trefflichen Männer unstreitig mehr leisteten, als man von diesen erwarten darf. — Die Grenze zwischen der Wissenschaft des Mineralogen und der des Chemikers ist zwar kaum festzusetzen, aber die Extreme ihrer (mineralogischen) Kenntnisse berühren sich gar nicht und haben wenig Aehnlichkeit. Ersterer muß als Anorganologe die äußern Merkmale, also vorzüglich die Krystallform, seiner Gegenstände, in ihrem ganzen Umfange practisch studirt haben, indem ihm die Theorie der inneren schon genügt, während bei dem Chemiker der umgekehrte Fall Statt findet; kurz der Mineraloge ist theoretischer Chemiker, weil er die Mischung der Anorgane nach statisch chemischen (stöchiometrischen) Gesetzen kennt, der Chemiker ist seines Theils mit einer reifen und practischen Kunde des Cemismus der Stoffe, nur im Betitz eines geläuterten Inbegriffs der ganzen mineralogischen Wissenschaft. Dem chemischen Mineralogen gebrichts an Zeit für tiefe chemische Forschungen, dem

mineralogischen Chemiker für tiefe oriktognostische; beide werden sich daher, als gemeinschaftlich nach einem Ziel, die wahre wissenschaftliche Mineralogie, arbeitend, stets gegenseitig nöthig haben — denn wer unter den Chemikern den Standpunct und die Bahn, welche wichtige Umstände (die hier gedachten) ihm anweisen, überschreitet, und dadurch genialisch, allein haltbare Theorien gründet, verdient unsre Bewundrung allerdings, aber er verdunkelt seine Collegen so wenig, als daß durch seinen höhern Schwung, ihr in niedern Regionen wohl erworbenes Verdienst geschmälert werden könnte.

Wo das Verhältniß der Bestandtheile auf eine ächt chemische Constitution des Gesteins oder des Minerals zu schliessen erlaubte, benutzte ich die Lehre der bestimmten Proportionen.

Ueberzeugt daß man, nach dem jetzigen Stand der analytischen Chemie, nicht mehr thun könne, als es bei Untersuchung des Driburger Wassers geschah, gereicht es mir zum wahren Vergnügen, die erneuerte Analyse

desselben hier zu publiciren, um so mehr, als man von diesem trefflichen Heilwasser nicht oft genug reden kann. Ich habe mich an Ort und Stelle hinreichend belehrt, dafs wenn Pyrmonts Quellen erwünschte chemische Eigenschaften ihrer Art aufzuweisen haben, die Driburger sich wiederum durch andere günstige Besonderheiten ganz vorzüglich hervorheben, worüber ein Wort zu seiner Zeit erfolgen soll. Ich gab hier die Analyse von Driburgs Hauptquelle allein, weil meine Arbeit über die Heilwasser dieses herrlichen Badeorts nicht ganz beendigt ist. Wie man sieht, habe ich mich enthalten, solche Bestandtheile anzuführen, die ihrer auferordentlich geringen Menge wegen, zu schwankende Kennzeichen darboten, als dafs ihr Vorhandenseyn wirklich bewiesen werden konnte, z. B. des phosphorsauren Manganoxyds, des Strontiumoxyds etc.

In so fern die Kenntnifs der Driburger Fossilien Hoffnung geben kann, einst die Entstehungsweise der dortigen Heilwasser besser zu erklären, habe ich, ihre Analyse

hier mitzutheilen, nicht für überflüssig gehalten; sie wird in der Folge zu einem interessanten Ganzen über Driburg behülflich seyn, übrigens hat sie einiges Merkwürdige dargeboten.

Weil der Kohlensäuregehalt der Rehburger Heilwasser zu variiren scheint, so werde ich hierüber gelegentlich besondere Erfahrungen mittheilen.

Liefs es sich überhaupt nicht immer möglich machen, neue und auffallende Gegenstände der Zergliederung zu unterwerfen, so überging ich doch die gleichgültigen sorgfältig.

Noch bemerkte ich, daß wo bekannte Methoden eingeschlagen wurden, nicht selten kleine Abweichungen vorkommen, die einigen neu, daher belehrend seyn dürften.

Die Untersuchung ganzer Reihen ähnlicher Mineralien ist freilich, der wir wahrhaft rationelle Ansichten über die Identität mancher Arten unter denselben verdanken; dennoch würde man sehr Unrecht haben, deshalb wenigen Werth auf die Analyse einzelner Fossilien zu legen, denn es leuchtet ein, daß

wir durch letztere allein in den Stand gesetzt werden, dem Neuentdeckten seine Stelle anzuweisen, und dem Wesen verwandter Mineralien nichts destoweniger auf die Spur zu kommen. Selbst wiederholte Analysen eines mehrmals untersuchten Körpers bieten nicht selten noch etwas Neues dar; würde Zink in einigen bekannten Eisenerzen, im Kupferglanzerze, und Selen in einigen Fossilien des Harzes von mir entdeckt seyn, wenn ich die Zergliederung einzelner Gebilde umgangen wäre? Fallen sie nicht fast immer critisch aus solche Untersuchungen? Dem Chemiker kann beiläufig gesagt übrigens manche Analyse letzterer Art sehr belehrend und interessant seyn, während sie die Beachtung des Minerasogen kaum verdient; durch die Art der Darstellung nämlich, durch Eigenthümlichkeiten, durch besser gewählte Methoden etc., so daß sie mit diesen Attributen stets einen ehrenvollen Platz unter den Producten des Analytikers einnehmen muß, und hinreichend sind, seinen Muth aufrecht zu erhalten. Dreist möchte ich obigem noch hinzusetzen, daß es sich selbst zu Gehlens Zeiten,

wo man erst anfang, ganze Reihen von Fossilien zu behandeln, kaum geziemte die Analyse einzelner Substanzen des anorganischen Reichs gering zu achten; wie es doch scheint, schon weil es sich voraussehn liefs, wie bald es mit der Untersuchung jener zu Ende gehn und wie viel auferdem noch zu Zerlegen übrig bleiben würde.

Wunstorf, im May 1825.

Der Verfasser.

I n h a l t.

	Seite.
I. Analyse eines phosphorsauren Bleierztes von Leadhills	1
II. Analyse eines phosphorsauren Bleierztes von Tschoppau	13
III. Analyse eines dem Eisenglanze ähnlichen Fossils von Neudorf	18
IV. Analyse des Boracits von Lüneburg	31
V. Analyse eines kuglichen Thoneisensteins von Villa ricca in Brasilien	43
VI. Analyse eines Fahlerzes von Andreaskreuz bei Andreasberg	50
VII. Analyse eines Magneteisensandes von den Hügeln bei Dömitz an der Elbe	60
VIII. Analyse eines Magneteisengrandes von Schandau bei Freiberg	63
IX. Analyse eines Magneteisensteins, als Niere im Harzeburger grünen Granit vorgekommen	67
X. Analyse des Magnetkieses von Bodemais in Bayern	72
XI. Analyse eines Eisenbraunspaths von der Grube alte Elisabeth bei Freiberg	77
XII. Analyse des Schieferspaths von Krottendorf bei Annaberg	85
XIII. Analyse des Arragonits vom Iberge bei Grund	91
XIV. Analyse eines Chabasits von Dalsnypen auf den Faroërinselfn	99
XV. Analyse eines Kupferkieses vom Glücksrade bei Schulenburg	103
XVI. Analyse eines Kupferkieses von der Louise Christiane zu Lauterberg	107
XVII. Analyse eines derben Schwefelkieses von Goslar	109

	Seite.
XVIII. Analyse des Triebischthaler Fettsteins, nebst neuere Erfahrungen bei derselben.	115
XIX. Analyse eines fleischrothen Baritsteins aus dem Stollen einer sehr alten Kupfergrube von Bremke bei Osterode	120
XX. Resultate der Analyse verschiedener Faroër-opale, nebst Bemerkungen; als:	
Gelber.	
1) Eines Opals von Kollefjord auf Stromoë	126
2) Eines andern ebendaher	127
3) Eines dritten ebendaher	127
4) Eines Opals von Signeboë auf Stromoë	128
5) Eines dunkelgelben Opals von Kollefjord	129
Rother.	
6) Eines Opals von Kollefjord	129
Brauner.	
7) Eines Opals von Kalbacksfjord	130
8) Eines Opals von Eide auf Stromoë	131
Grüner.	
9) Eines Opals von Eide	131
10) Eines Opals von Troldhoved	132
11) Eines Opals von Kalbacksfjord	132
12) Eines andern ebendaher	133
13) Eines Opals von Logloise	134
Weisse.	
14) Eines Opals von Videroë	135
XXI. Analyse dreier calcedon- und hornsteinartiger Fossilien der Faroërinselfn; als:	
1) Eines Tropfsteinartigen Calcedons von Stromoë	138
2) Eines milchweissen von Hestoë	138
3) Eines halbdurchsichtigen ebendaher	139
XXII. Resultate der Analyse einiger Rothmanganerze des Harzes, nebst Bemerkungen; als:	
I. Kohlensaures Manganprotoxyd.	143
1) Des Jascheits	143
II. Kieselkohlensaures Manganprotoxyd	145
2) Des blättrichen Rothmanganerzes	145
3) Des grünlichblauen (splittrichen) Manganerzes	146
4) Des Grünmanganerzes	147
5) Des Braunmanganerzes	148
III. Reiner Kieselmannane	149
6) Des rothen Kieselmannanerzes	149

	Seite.
7) Des Manganjaspis	149
8) Des Grünmanganerzes	150
9) Des Mangankiesels	151
XXIII. Analyse der bei Ovelgönne nach einem Gewitter gefundenem Steine; als:	
1) Eines dichterem	152
2) Eines tropfsteinartig geflossenen	163
3) Eines noch dichterem	166
4) Eines dem ersteren ähnlichen	175
XXIV. Analyse der Asche des leichten Papiertorfs vom Steinhuder Meere	188
XXV. Analyse der Heilquellen zu Rehburg	198
A. Der neuen Quelle	209
B. Erneuerte Analyse der alten Quelle	209
XXVI. Erneuerte Analyse des Mineralwassers zu Driburg, nebst verschiedenen Bemerkungen	218
XXVII. Analyse des freiwilligen Niederschlags im Reservoir zu Driburg	248
XXVIII. Analyse eines leicht zerreiblichen Lettens, welche dem Driburger Thale unterlagert ist	252
XXIX. Analyse einer rothbraunen Bolart aus den nahen Gebirgen daselbst	258
XXX. Analyse eines hellblauen Bols ebendaher	264
XXXI. Analyse eines Kalkmergels bei Kohlenfeld	268
XXXII. Analyse eines Sandmergels von Wandlinghausen bei Pyrmont	274
XXXIII. Analyse eines dichten Brauneisensteins mit grünem Kieselhydrate von dem Granit des Brockens	277
XXXIV. Analyse verschiedener Braunkohlen, aus dem Lager derselben bei Dömitz an der Elbe; nebst kurzem Abriss der Naturgeschichte der Braunkohle überhaupt	283
1) Analyse der gemeinen Erdkohle von Bokup und Dömitz	303
2) Analyse einer sehr harzigen, ebendaher	307
3) Analyse einer der Cändelkohle sehr ähnlichen Braunkohle, ebendaher	308
XXXV. Analyse der Kupferschwärze, aus der Grube Louise Christiane zu Lauterberg und eines Kupferkieses ebendaher	311
XXXVI. Analyse der Mandeln eines besondern Gesteins aus der Nähe der Juliushütte bei Goslar	323
XXXVII. Analyse des blättrichen Rothkupfererzes aus Sibirien	326

	Seite.
XXXVIII. Analyse des erdigen Rothkupfererzes aus Sibirien	330
XXXIX. Analyse eines Kupferglanzerzes aus Sibirien	335
XL. Analyse eines türkisblauen Kieselkupfers aus Sibirien	343
LXI. Analyse der Lüneburger Soolquellenwässer etc.	346
A. Der Tischquellensoole	346
B. Der Graftquellensoole	349
C. Der Mutterlauge	351
D. Des Pfannensteins	357
XLII. Analyse des Schwefelwassers zu Limmer bei Hannover	360
XLIII. Analyse des Schillerspaths von der Baste bei Harzburg	367
XLIV. Analyse des tetraëdrischen und octaëdri- schen Boracits von Lüneburg	373
XLV. Analyse des Harmotoms von Andreasberg	380
A. Eines unreinern	380
B. Eines reinen	383
XLVI. Ueber einige Kieselschiefer	388
1) Jaspisartiger Kieselschiefer von Bok- kendorf bei Freiberg	389
2) Jaspisartiger uranfänglicher Kiesel- schiefer vom Feuersteine bei Schier- ke unter dem Brocken	390
3) Gemeiner uranfänglicher Kieselschie- fer von Steile Stieg bei Hasselrode am Harz	390
4) Gemeiner Uebergangskieselschiefer von Büchenberg bei Wernigerode	391
5) Jaspisartiger Uebergangskieselschiefer von Büchenberg	392
XLVII. Analyse eines Kieselfeldspaths von Haddam in Nordamerika	393
XLVIII. Analyse eines coelestinähnlichen Faser- baryts von Nörthen bei Hannover	399
XLIX. Analyse des Hypersthens von der St. Paulusinsel	403

I.

Ueber ein phosphorsaures Bleierz von Leadhills
und dessen chemische Untersuchung.

Mein würdiger Freund Bauersachs sandte mir vor mehreren Monaten ein Fossil, mit der Bemerkung: daß es es als eine Seltenheit von Herrn Heuland aus England erhalten, und zu dem Werthe von sechs Thalern erstanden habe, wie auch, daß er trotz dieses theuren Preises gern erbötig wäre, einen grossen Theil desselben der Analyse aufzuopfern, um so mehr, als ihm damit angestellte Versuche keinen genügenden Aufschluß über dessen eigentliche Natur gegeben hätten; und endlich, daß er nicht abgeneigt sey, es für Antimonoxydul u. s. w., etwa dem in Ungarn früher vorgekommenen Gelbspiesglanzerze ähnlich, zu halten. Es ist leicht zu erachten, wie diese Worte eines so fleissigen und genauen Naturforschers auch meine Neugierde spannten.

Folgendes liess sich an dem Fossile wahrnehmen.

Es besteht aus Gruppen linienlanger pyramidenförmiger Krystalle, welche ein amorphisches Haufwerk, oder vielmehr in verschiedener Richtung sich durchkreuzende, rindenförmige und viele leere Zwischenräume unter sich lassende Bruchstücke hier und da überziehen, und deren Höhlungen bekleiden.

Die Farbe der Krystalle ist safrangelb, die der übrigen Masse von verschiedenen schwächern Nüancen des Gelben.

Ihre Oberfläche scheint nicht völlig glatt zu seyn, und durch sichtbare Blätter Spaltbarkeit in Richtung der Axe zu verrathen, sie zeigt übrigens im gehörigen Winkel, dem Lichte vorgehalten, einen starken Glanz.

Sie sind mehr durchscheinend als durchsichtig.

Ihre Härte und Sprödigkeit verhält sich der des Kalkspaths gleich.

Sie geben einen lichtgelben Strich oder ein hellzitrongelbes Pulver.

Die Gewichtigkeit des Fossils konnte nicht bestimmt werden, weil sie wegen der Porösität desselben um vieles zu leicht ausfiel; die der Krystalle dürfte ohne Zweifel 6 übersteigen.

Vorläufige Versuche.

Dem innern Strahle der Löthrohrflamme ausgesetzt, schmolz es nach einigen Minuten zu einer grauen eckigen Masse.

Mit kohlensaurem Natroniumoxyd im Fluss gebracht, zeigten sich unter der salzigen Schlacke eine Menge kleiner Bleikugeln.

Hydrochlorsäure damit erwärmt, bildete eine safrangelbe Auflösung, deren Farbe nach einiger Verdünnung verschwand; am Boden des Gefäßes befand sich hydrochlorsaures Bleioxyd, in der Flüssigkeit aber, wie eisenblausaures Kaliumoxyd es anzeigte, reichliches Eisenoxyd.

Concentrirte Salpetersäure schien keine Wirkung darauf zu haben, es wurde aber nach hinzugegossenem Wasser fast gänzlich von ihr aufgenommen. Ein Tropfen Ammoniak in dieser Flüssigkeit verursachte ein Praecipitat, welches ganz die Farbe des chromsauren Bleioxyds hatte, Silbersolution eine geringe Trübung, Bariumoxyd ebenfalls, doch verlor sie sich auf den Zusatz von Salpetersäure, Schwefelsäure starke weisse Niederschläge.

Schwefelwasserstoff mit der vom Blei befreiten und nach Regel der Kunst weiter behandelten Auflösung in anhaltende Berührung gebracht, zeigte keinen Arsenikgehalt darin an.

A n a l y s e.

Weil ein leichter Versuch mit einer gewissen Quantität des in Salpetersäure aufgelösten und mit schwefelsaurem Natroniumoxyd zerlegten Fossils mir kein, dem phosphorsauren Bleioxyde aequivalentes Product gab, so stand ich (obgleich

die sonstigen Merkmale dahin deuteten) eine Zeitlang an, es dafür zu halten, und versuchte die Analyse auf hydrochemischen Wege, mit Hülfe des kohlensauren Natroniumoxyds, durchzuführen, das erzeugte kohlensaure Bleioxyd nämlich in Essigsäure aufzulösen u. s. w. Dieses gelang jedoch nicht völlig, denn schon nach der zweiten Behandlung mit erwähnter Säure sah ich an der grossen Menge des Zurückgebliebenen, alle weitere Bemühung nach diesem Verfahren, den Zweck zu erreichen, würde fruchtlos seyn.

Das kalische Filtrat hatte einen so grossen Umfang gewonnen, dafs ich die Säure des Fossils darin aufzusuchen übergieng und deshalb obigen Rückstand ferner mit Säuren zu behandeln, diesmal nicht für rathsam hielt.

Hundert Gran des erwähnten Minerals wurden nun abermals in Salpetersäure aufgelöst; es blieb ein geringer Rückstand.

Nachdem das Blei durch Schwefelsäure fortgeschafft und dem Filtrate schwefelsaure Silberlösung hinzugemischt war, zeigte sich Chlorsilber, welches sorgfältig gesammelt und getrocknet 9,5 Gran betrug, = 1,81 Hydrochlorsäure.

Das Bleipraecipitat wog 101,33 Gran.

Nun wurde das Fluidum von der überschüssig hinzugegebenen Schwefelsäure durch salpetersaures Bariumoxyd befreiet, und so weit es ohne Trübung geschehen konnte, mit reinem kohlen-

sauren Natroniumoxyd, und hierauf mit essigsaurem Bleioxyd versetzt; es entstand ein Quantum phosphorsauren Bleioxyds, welches mir damals der Berechnung nach mit der vermutheten wahren Menge desselben nicht zu stimmen schien. (91 Gran.) *)

*) Schon früher und vorzüglich bei dem Pseudomalachit von Libethen, machte ich die mir wegen öfterer Wiederholung der Analyse so beschwerliche Erfahrung, daß den phosphorsauren Bleipraecipitaten hinsichtlich ihres Bestandtheilverhältnisses nicht viel zu trauen ist, d. h. daß sie durch geringe Umstände verschieden ausfallen können, je nachdem Ammoniak, Natronium, oder Kaliumoxyd zur Sättigung genommen war, hauptsächlich aber die Säure mehr oder weniger vorwaltete, Salpeter-, Salz- oder Essigsäure zur Uebersäuerung und viel Spühlwasser angewandt, oder die Auflösung sehr verdünnt wurde; es entstehen Praecipitate, deren Gewicht ungleich genug ist, um der besondern Aufmerksamkeit des Chemikers werth zu seyn. So verdanken wir Berzelius die Kenntniß eines krystallisirbaren Doppelsalzes von Bleioxyd, Phosphorsäure und Salpetersäure, (selbst das in einer sauren salpetersauren Auflösung gewonnene schwefelsaure Bleioxyd dürfte ein solches in minderem Grade seyn; bey Erhitzung desselben entwickelt sich viel Salpetersäure); er vermied letztere daher bei Bestimmung des stöchiometrischen Werths der drei bekannten phosphorsauren Bleioxyde. Es ist kaum zu leugnen, daß sich den Praecipitaten der Phosphorsäure durch Bleiauflösung, von jeder Säure die vorwaltete, eine gewisse Menge anhänge. Es dürfte sich daraus erklären

Um obige Versuche zu controlliren, löfste ich nebenher 33,33 des Fossils, unter Mitwirkung der Wärme, in einer Hydrochlorsäure von 1,5 Gewichthgkeit auf (es war von selbiger 10 Drachmen erforderlich); die saure Flüssigkeit, welche hellsafrangelb erschien, engte ich bis zur Hälfte ein, liefs sie erkalten, gofs sie behutsam ab, reinigte den Rückstand, welcher aus kleinen weissen Krystallen des hydrochlorsauren Bleioxyds bestand, mit Wasser, und wiederholte das Abrauchen u. s. w. noch einige Mal; es blieben 31 Gran Bleioxyds.

Die hydrochlorsaure Solution gab mit Ammoniak ein weisses (gallertartiges) Praecipitat, ohngefähr 1,12 Gran, welehes leicht in Hydrochlorsäure überging, und sich aus selbiger gröfstentheils als Berlinerblau trennen liefs (nach dem Zusatze von etwas Kochsalz).

Durch Berechnung obiger Menge des Chlorbleies u. s. w. war es theils der Unrichtigkeiten wegen, welche Versuche in so kleinen Verhältnissen gegen grössere berechnet, immer mit sich führen, theils weil ich die Mischung des Praecipitats nicht kannte, ebenfalls ohnmöglich den Säuregehalt des Fossils anzugeben.

Um mich jedoch von der Natur der Säure zu

lassen, warum die natürlichen phosphorsauren Bleisalze stets etwas Hydrochlorsäure mit sich führen.

überzeugen, rauchte ich die Filtrate zur Trockne ab, verjagte das Ammoniak und bekam verglafte Phosphorsäure, deren Gewicht ich nicht genau bestimmen konnte, weil durch eine zu weit getriebene Erhitzung des Tiegels etwas Säure verflüchtigt wurde.

a. Diese Ungewissheit in sämtlichen Resultaten liefs mich abermals 100 Gran des erwähnten Minerals der Analyse unterwerfen. Beim Auflösen desselben in Salpetersäure, vermied ich alle überflüssige Säure sorgfältig, indem ich das Pulver wiederholt damit tränkte, die Masse erwärmte und siedendes Wasser hinzugofs. Es blieb eine geringe Menge gelben Pulvers zurück, welche aber von concentrirter Hydrochlorsäure bald überwältigt wurde.

Obgleich die hydrochlorsaure Auflösung nicht ganz frei von Blei seyn konnte, so wurde sie der beträchtlichen Säuremasse wegen doch nicht durch Schwefelsäure getrübt, in der salpetersauren Flüssigkeit aber entstanden starke Niederschläge, welche heifs ausgelaugt 96 Gran betrugen.

b. Ich versetzte nun das hydrochlorsaure und salpetersaure Fluidum, bis zur schwachen Uebersättigung, mit Ammoniak. In ersterem fiel dadurch ein bräunliches, in letzterem ein weisses Praecipitat, beide wurden auf ein und das nämliche Filter gesammelt, wohl ausgesüfst und vorerst bei Seite gelegt.

c. Was jetzt von Flüssigkeit vorhanden war, brachte ich in einem weiten Porcellaingefäße zur Trockne; der etwas erhitzte Rückstand zersetzte sich nun schnell und wie immer mit starkem Geräusch, und hinterließ Phosphorsäure, welche in einem Platintiegel gesammelt, von aller Feuchtigkeit befreiet wurde. Sie wog 25 Gran, löste sich etwas trüb auf und ließ Spuren phosphorsauren Bleioxyds fallen.

d. Der Filterinhalt von b. wurde von verdünnter Salpetersäure leicht aufgenommen, hinzugefügte Schwefelsäure schlug 4 Gran schwefelsaures Bleioxyd aus der Flüssigkeit nieder, = 2,94 Bleioxyds.

e. In der geringen Menge der übriggebliebenen salpetersauren Auflösung fällte Ammoniak ein weißes Praecipitat, welches erhitzt ganz die dunkelbraune Farbe, des so behandelten phosphorsauren Eisenoxyds annahm, und 3,50 Gran wog, = 1,50 Eisenoxyds, + 2,00 Phosphorsäure.

f. Sämmtliches Bleioxyd beträgt also 73,56 Gran; geben wir nun der früher gefundenen Hydrochlorsäure (1,31) 7,31 Gran desselben, so bleiben 66,25 Gran, und diese erfordern ihres Theils, um eine neutrale Verbindung zu bilden, 21,18 Phosphorsäure.

Da nun jene auf erwähnte Weise durchgeführte Analyse kaum einen Verlust zuläßt, so müssen die gefundenen Gewichte mit der Berechnung auch ein ziemlich genau übereinstimmendes

Resultat geben, welches denn folgendermassen ausfallen würde:

Bleioxyd	73,56
Hydrochlorsäure . . .	1,81
Eisenoxyd	1,50
Phosphorsäure.	23,00
	99,87.

Oder:

Phosphorsaures Bleioxyd .	66,25	} 87,43
	21,18	
Hydrochlorsaures Bleioxyd	7,31	} 9,12
	1,81	
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,50	} 3,50
	2,00	
		100,05.

So wenig man sich ganz auf das Quantum solchergestalt erhaltener Phosphorsäure verlassen kann, weil bei einem im geringsten erhöhten Feuersgrad ein ansehnlicher Theil desselben verbraucht, so ungewiss ist ihre Schätzung nach den Praecipitaten, wenn man nicht, wie ich bemerkte, manche Umstände berücksichtigt.

Um mich hierüber näher zu belehren, verschaffte ich mir Phosphorsäure durch Einengen der flüssigen im Platintiegel, indem ich so viel davon verrauchen liess, bis kein Rückhalt an Wasser darin zu befürchten war, = 14,5 Gran; diese versetzte ich mit 5 Drachmen Salpetersäure

von 1,2 Gewichtigkeit, vermischte das Ganze mit 8 Unzen Wassers, gab so viel kohlen-saures Natroniumoxyd hinzu, daß eine schwache Uebersäuerung blieb, praecipitirte mit essigsaurem Bleioxyde und bekam statt 59,81 Gran der neutralen Verbindung, 52,75, welche nach schwachem Glühen beinahe 8 pro Cent durch fortgehende Salpetersäure (in rothen Dämpfen) verloren. Obgleich eine Differenz wohl durch, mittelst der vorwaltenden Säure und der voluminösen Flüssigkeit aufgelösten phosphorsauren Bleioxyds, entstanden seyn konnte, so war sie doch in solchem Grade nicht möglich, denn das rückständige phosphorsaure Bleioxyd überstieg die Zahl vier nicht. Die Ursache ist daher ohnfehlbar darin zu suchen, daß die angewandte keine concrete Phosphorsäure, sondern ein Hydrat derselben war, also auf den bemerkten Wege gar nicht wasserfrei darzustellen ist. Ein Beweis dafür scheint zu seyn, daß sie selbst nach dem völligen Erkalten stets die Eindrücke eines Glaspistills erlitt. Uebrigens ist ein Rückhalt dieser Verbindung von 4 bis 5 Gran immer beträglich genug, indem sie einen Gran der Säure verfehlt. Vielleicht liesse sich der Wassergehalt aus obigem vergleichungsweise richtig schätzen.

Berechnete ich nun nach diesen Erfahrungen das früher gewonnene phosphorsaure Bleioxyd, so stimmte es sehr wohl mit der zur Sättigung erforderlichen Quantität Phosphorsäure überein,

und ich muß glauben, daß Klaproth, so trefflicher Chemiker er auch war, sich durch das ziemlich genaue Zusammentreffen der Bestandtheilssumme mit dem zur Untersuchung angewandten Gewichte des Fossils täuschen liefs, gewiß würde er auch in der Folge eine Methode verbessert haben, die ihm nicht erlaubte, das Eisen als phosphorsaure Verbindung darin zu erkennen und mit gehöriger Schärfe aufzufinden.

Nach Erwägung aller dieser Umstände könnte ich glauben, mit jenem höchstverdienstvollen Chemiker ein und dieselbige Verbindung untersucht zu haben, wenn die Gewichtigkeit der seinigen nicht so sehr von der der meinigen abwicke; indess operirte er vielleicht auf bloße Krystalle, ich auf eine gröfstentheils poröse Masse, welche nur mit Krystallen umgeben war.

Die Färbung meines Fossils würde ich, wie Klaproth, in dem Oxydationsgrade des Bleies suchen, wenn ich nicht phosphorsaures Eisen, welches sie zu bewirken hinreichend ist, gefunden hätte, d. h. in solcher Menge, daß Ammoniak das aufgelöste Fossil in seiner ursprünglichen Farbe wieder herausschied.

Das Wanlock Headsche Fossil bleicht sich durch hydrochlorsaure Zinnauflösung, dies geschah ebenfalls mit dem meinigen, aber auch schon, wenn ich Hydrochlorsäure damit digerirte, durch Entfernung des phosphorsauren Eisenoxyds nämlich.

Ich erwähne hier noch eines Umstandes, der jedoch bei der Zusammensetzung des Fossils nicht in Betracht kommt, aber mit dessen Entstehung und Vorkommen in einiger Verbindung stehn mögte.

Als ein hellgelbes, mit einigen weissen Stellen versehenes Fragment des Minerals mit Salpetersäure in der Wärme degerirt wurde, blieb wie gewöhnlich ein okergelber Rückstand; dieser abwechselnd mit Salpeter und Hydrochlorsäure in Berührung gebracht, hinterliess ein geringes weisses Pulver, welches sich am Lichte schwach röthete und mit Kaliumoxyd zersetzt, selbigem eine Substanz mittheilte, die durch Uebersättigung (des Kalis), zugleich selbst in ein Acidat verwandelt, mittelst Schwefelammoniak ein dauernd röthliches Praecipitat gab. Dieses deutete also auf eine (zufällige) Beimengung von Antimonoxyd, welches zur Säure geworden, mit dem Bleioxyde, das uns durch Berzelius bekannte, selbst von der concentrirtesten Salpetersäure etc. nur theilweise zersetzbare antimonsaure Bleioxyd gebildet haben konnte.

Das Erwähnte mußte mich wünschen lassen, irgend ein anderes phosphorsaures Bleioxyd zu untersuchen, um sein wahres Mischungsverhältniß auf das genaueste auszumitteln und mit dem des vorigen zu vergleichen, was im folgenden geschah.

II. Analyse eines phosphorsauren Bleierzses von Tschoppau.

In dieser Analyse wählte ich eine schöne Gruppe von Krystallen des Tschoppaner Grünbleierzses, die ich mir selbst in Freiberg ausgesucht hatte.

Zweihundert Gran desselben wurden zerrieben. Die Hälfte davon mit Salpetersäure in der Wärme behandelt, gab keine völlige Auflösung, sondern es blieb ein gelbes Pulver, welches kochende Hydrochlorsäure bis auf 1 Gran eines weissen Rückstandes aufnahm. Dieses schwärzte sich am Lichte, war daher wohl silberhaltig, aber weil es sich nicht schmelzen liefs kein Chlorsilber allein. Kali damit geglühet, löste auch hier eine Substanz auf, die durch Uebersättigung in ein Acidat verändert, ein daurend röthliches Praecipitat mit Schwefelammoniak erzeugte.

In der salpetersauren Auflösung entstand

neutrale Verbindung 22,42 Phosphorsäure binden, letztere Quantität ließe sich fast nachweisen, wenn das phosphorsaure Bleioxyd in Betracht gezogen wird, welches Klaproth in der Auflösung nothwendig lassen mußte, und die Berzeliusche Proportion bei der Berechnung angewandt wird, noch richtiger aber würde das Resultat werden, wenn die von mir gefundene Menge schwefelsaures Bleioxyds berechnet würde.

Den Ueberschuß von 0,65 des Resultats mögte ich dem Umstand zuschreiben, daß das schwefelsaure Bleioxyd, nach Verjagung der unter solchen Verhältnissen stets anwesenden Salpetersäure (3 pro Cent) immer viel Bleioxyd (welches sich durch Gelbwerden anzeigt) führt, daher zu kleinen Irrthümern in der Rechnung Anlaß giebt.

Ich schliesse diese Analyse mit der Bemerkung, daß die Färbung des grünen phosphorsauren Bleioxyds ohnfehlbar dem phosphorsauren Eisenoxydul zugeschrieben werden müsse, oder doch einer Mengung des phosphorsauren Oxyds mit dem phosphorsauren Oxydul, indem das eine blau, das andere gelb ist, also Grün bildet.

A n h a n g.

Einige Zeit nach Beendigung ersterer Analyse wurde mir von dem darin abgehandelten Fossile, eine hinreichende Menge, um meine Versuche darüber wiederholen zu können. Ich bekam

105,12 Gran schwefelsauren Bleioxyd, wobei die filtrirte Solution (zum Theil) in eine hydrochloresaure verändert, einen kaum sichtbaren Stich in das Bläuliche blicken liefs, jedoch kein Molybdän zu enthalten schien.

Das weisse Praecipitat, welches durch Ammoniak fiel, wurde vom Kaliumoxyd braun, und letzteres nahm Spuren von Aluminiumoxyd auf.

Was nach Einwirkung der Salpetersäure zurückblieb, verhielt sich als phosphorsaures Eisenoxyd mit Antimonoxyd, dieses war nämlich nach gehöriger Behandlung mit Hydrochlorsäure, Schwefelwasserstoff u. s. w. nicht zu verkennen. Das erhaltene Schwefelantimon betrug auf 100, 05 Gran.

Schwefelwasserstoff brachte keine Veränderung in der von Blei durch Schwefelsäure befreieten Flüssigkeit hervor.

III.

Analyse eines dem Eisenglanz ähnlichen Fossils von Neudorf.

So sehr dieses Fossil dem Eisenglanz glich, so erlaubte sein Vorkommen unter geschwefelten Metallen, als dem Blei- und Eisenkies, schwerlich, es anders als für ein Sulphuret zu halten.

Mit Schwefelsäure übergossen, entwickelte sich viel Schwefelwasserstoffgas aus selbigem und auch mit Salpetersäure war diese Entbindung sehr merklich. Fernere Prüfungen verriethen Eisen, Mangan, Zink, Blei, Spuren von Kupfer und viel Schwefel. Herr Bauersachs, dessen Güte ich dieses Fossil verdanke, giebt folgende Beschreibung davon:

„Von Farbe ist es mehr blei- als stahlgrau.
Findet sich nur derb.

Im Bruche gross und meist geradblättrig, von einfachem Durchgang der Blätter.

Hat einen lebhaften Metallglanz, welchen es auch im Striche behält und giebt ein schwarzgraues Pulver.

Es ist hart und zeigt keine Wirkung auf den Magnet.

Das Vorkommen ist auf einem Bleiglanzgange im Grauwackengebirge bei Neudorf im Bärenburgschen.

Die Gangart ist Quarz, wo es noch von Bleiglanz und Schwefelkies begleitet wird, von letzterm wird es oft in äußerst dünnen Lagen, nach seinem Blätterdurchgang, durchsetzt. Spuren von Blende oder Galmei sind an diesem Fossile nicht zu entdecken.“

Anmerkung. Die Gewichtigkeit konnte man wegen schwerer Abtrennung des Fossils nicht angeben.

A n a l y s e .

Um den Verlust an Schwefel durch die Erzeugung von Schwefelwasserstoffs zu vermeiden, erhitzte ich eine Unze Salpetersäure bis nahe vor dem Siedgrade, und schüttete allmählig 150 Gran des feinzerriebenen Fossils hinein, wobei dann eine starke Entwiklung von salpetrichsauren Dämpfen statt fand; ein Zusatz von Salpetersäure konnte also durch das Aufhören jener Dämpfe völlig anzeigen, dass die Einwirkung ersterer beendet war. Das Unaufgelöste erschien grau.

Ich verdünnte die Flüssigkeit. Es hatte sich in selbiger Schwefel in Klumpen und ein häufiges weisses Pulver abgesetzt. Durch Schlemmen gelang es mir, letzteres grösstentheils zu trennen. Das schwefelhaltige Gemeng brachte ich in anhaltender Wärme zur völligen Trockne; es wog 36 Gran, nach der Behandlung in der Hitze aber 27,5, hatte also 8,5 Gran verloren. Bemerktes Rückbleibsel liess ich vorerst unberührt und

b. filtrirte die über dem weissen Bodensatz befindliche Flüssigkeit, laugte den Filterinhalt mit heissem Wasser aus, trocknete ihn und bezeichnete erstere mit dem Buchstaben dieses Paragraphs.

c. In obigen beiden Ueberbleibseln konnte nur sehr wenig Schwefel enthalten seyn, deshalb durfte ich hoffen, selbigen nach mehrmaliger Erhitzung mit Salpetersäure u. s. w. in Schwefelsäure zu verwandeln, letzteres gelang jedoch nicht vollkommen, denn es liess sich wirklich noch 1 Gran Schwefels auf pyrochemischem Wege darin auffinden.

d. Was jetzt nach oben erwähnter Behandlung noch vorhanden war, schien einer oberflächlichen Prüfung zufolge, nur aus schwefelsaurem Bleioxyd und Kieseltheilchen zu bestehn. Folgendes Verfahren setzte dieses ausser Zweifel. Es wurde eine halbe Stunde lang mit einer Auflösung des kohlensäuerlichen Kaliumoxyds gekocht, dann von der kalischen Flüssigkeit durch das Filter

getrennt und mit Essigsäure in die Wärme gestellt. Nach einer nochmaligen Wiederholung dieser Operation blieb reiner Kieselsand übrig, an Gewicht 28,75 Gran.

e. Das kohlensaure Kaliumoxyd hatte nur Spuren von Silicium und Bleioxyd aufgenommen, was durch Uebersättigung mit Essigsäure und Berührung mit Schwefelwasserstoff leicht zu erkennen war.

f. Die Bleiauflösung versetzte ich mit schwefelsaurem Natroniumoxyd, wodurch 47 Gran schwefelsauren Bleioxyds entstanden, ein aequivalent für 33 Gran Bleies und circa 5,12 Gran Schwefels, = 38,12 Schwefelbleies.

Da ich bei dieser Analyse von Anfang an einen zu starken Ueberfluß von Säure vorsichtig vermied, und wie wir unten sehn werden, Schwefelsäure genug vorhanden war, so dürfte man das Blei fast als rein ausgeschieden ansehen.

g. Sämmtliche salpetersaure Flüssigkeiten stumpfte ich mit Natroniumoxyd ab, und fällte die darin befindliche Schwefelsäure durch hydrochlorsaures Bariumoxyd. Das Praecipitat wog 176,5 Gran, = 24,25 Schwefels.

Nach entferntem überflüssigen Bariumoxyd mischte ich dem Fluidum kohlensaures Natroniumoxyd im Ueberschuß hinzu, es entstand dadurch ein voluminöser Niederschlag, der wohl ausgelaugt, mit Hydrochlorsäure verbunden wurde.

h. Erst erwähnte übersättigte und filtrirte Flüssigkeit hielt durch das häufige Ausspühlwasser um das doppelte vermehrt 32 Unzen, und war mit Kohlensäure imprägnirt. Bis zu 3 Unzen abgeraucht, setzte sie ein gelbliches Pulver ab, welches mit Salpetersäure zur Trockne gebracht und hierauf mit selbiger im verdünnten Zustande digerirt 2,25 Gran Manganperoxyd darbot.

i. Das Aufgelöste liefs sich durch Ammoniak zwar fällen, wurde aber bis auf Weniges wieder davon aufgenommen, und bestand in 7 Gran Zinkoxyds.

k. Die hydrochlorsaure Auflösung (g.) war gelb und gab mit Ammoniak ein braunes Praecipitat, welches geglühet 62,75 Gran betrug. Dieses zu einem unfehlbaren Pulver zerrieben und mit vielem Kaliumoxyd scharf ausgeglühet, lieferte eine dunkelgrüne Auflösung, die nach einigen Tagen 1,25 Gran braunen Manganoxyds absetzte.

Ich erwartete in dieser kalischen Auflösung einen ansehnlichen Zinkgehalt, weil der nach dem Glühen wieder gewogene Niederschlag fast um 11 Gran leichter geworden war, aber ein Unfall verhinderte mich ihn darzuthun.

Obgleich sich aus Obigem die Mischung dieses merkwürdigen Fossils wohl construiren, d. h. als eins der schwarzen Blende ähnliches, erkennen liefs, so mußte letzterer Umstand mich doch wünschen lassen, die Analyse mit gröfserer Vor-

sicht nochmals durchzuführen, was auch folgendermaassen geschah.

90 Gran, die mir vom Fossil übrig blieben, wie oben mit Salpetersäure vorgenommen, hinterliessen ein Pulver von grauer Farbe, welches diesmal nicht geschlemmt, sondern sogleich nach heissem Auslaugen und Trocknen, über Feuer gebracht wurde; es verbrannten dadurch 6,25 Gran Schwefels und nach zweimaliger abwechselnder Digestion mit Salpetersäure, Erhitzung u. s. w. zuerst 0,50 Gran und dann noch 0,20 Gran desselben.

Mit der Natur des Rückbleibels bekannt, setzte ich es vorerst bei Seite; es wog 46 Gran.

b. Die Auflösung war schwach grünlich gelb und gab mit hydrochlorsaurem Bariumoxyd 109 Gran schwefelsauren Bariumoxyds, = 15 Gran Schwefels; die ganze im Fossil befindliche Quantität desselben betrug also 21,95 Gran.

Das überflüssige Bariumoxyd des Fluidums wurde gehörig abgeschieden, letzteres mit etwas Hydrochlorsäure einige Male aufgeköcht *) und hierauf im stark verdünnten Zustande, so lange mit Ammoniak versetzt, bis der grösste Theil des Eisens ausgeschieden war. Der Niederschlag wog geglühet 17,50 Gran und verhielt sich mit Kalium-

*) Die Gegenwart des Schwefels hatte eine Peroxydation des aufgelösten Eisens verhindert.

oxyd, im Feuer behandelt, als reines Eisenoxyd, d. h. ohne den geringsten Mangangehalt u. s. w.

Anmerkung. Diese vorhergehende partielle Ausscheidung des Eisens wende ich nur da an, wo nach Verhältniß groſſe Quantitäten desselben gegen das Mangan vorhanden sind, theils um bernsteinsaures Ammoniak zu ersparen, theils um die Scheidung des Mangans mit erwähntem Reagens desto sicherer auszuführen.

c. Das Filtrat hatte seine Farbe nicht ganz verloren, wurde aber nach allmähligem und hinreichendem Zusatze von bernsteinsaurem Ammoniak wasserhell, und es trennte sich ein braunes Praecipitat aus selbiger, das nach dem Glühen ausser durch eine ungewöhnliche Lockerheit sich nicht von Eisenperoxyd unterschied, auch kein oxydirtes Zink enthalten konnte, weil dieses Metall durch Bernsteinsäure nicht fällbar ist. Da dem Chemiker jedoch nicht selten Mitfällungen von Substanzen vorkommen, die unvermischt in Auflösung geblieben seyn würden, so lieſs ich Salpetersäure auf eben bemerkten geglüheten Niederschlag wirken, und zersetzte die Auflösung mit ein Uebermaafs von Ammoniak, es zeigte sich aber in letzterem kein Zinkoxyd. Sein Gewicht betrug 6,25 Gran.

d. Die rückständige Flüssigkeit wurde nun über kräftigem Feuer mit kohlensaurem Kalium-

oxyd und zuletzt mit etwas Kaliumoxyd so lange im Sieden erhalten, bis aller Ammoniakdunst verbraucht war; es sonderte sich ein Pulver ab, welches stark geglühet eine graue Farbe annahm, und wie gewöhnlich mit Salpetersäure behandelt 2 Gran schwarzes Manganoxyd am Boden des Gefäßes zurückliefs. Ich muß hier bemerken, daß obige Auflösung beim ersten Aufwallen bläulich erschien, diese Farbe aber nachher verlor.

e. Die letzte salpetersaure Solution trübte sich zwar mit Ammoniak, wurde aber durch einen Ueberschuß desselben fast klar und blau, setzte hierauf eine gallertartige hellgraue Substanz ab, die ich einigen chemischen Kennzeichen gemäß, für ein Gemenge von Siliciumoxyd, Bleioxyd und Mangan halten muß. Sie wog 0,75 Gran.

Das ammoniakalische Fluidum wurde nun bis auf wenig eingedunstet, wieder verdünnt und filtrirt. Das dadurch gewonnene Zinkoxyd hatte einen Stich in das Bläuliche, von geringer Kupferbeimengung. Im Durchgelaufenen befanden sich Spuren von einer durch Oxalsäure fällbaren Substanz vielleicht bloß Zinkoxyd, weil unser Mineral nicht von Kalkspath begleitet zu seyn scheint. Das Zinkoxyd wog geglühet 10,75 Gran.

Die erhaltene Menge Eisenoxyds, nämlich 23,75 auf Metall reducirt ist = 16,23 und bindet zu Schwefeleisen im maximo 17,07 Schwefels, = 33,30 Schwefeleisens.

Das Manganoxyd 2 Gran, = 1,20 Metalls,
= 0,67 Schwefels, = 1,87 Gran Schwefelmangans.

Das Zinkoxyd 10,75 Gran, = 8,71 Metalls,
= 4,29 Schwefels, = 12,90 Gran Schwefelzinks.

Der berechnete Schwefel $17,07 + 0,67 + 4,29$,
= 22,03 Gran, weicht von dem durch die Analyse
gefundenen nur um 0,1 ab, so dafs unser Mineral
ohne Zweifel aus

33,30 Schwefeleisen,

1,87 Schwefelmangan,

12,90 Schwefelzink

besteht, dem jedoch der übergemengte Schwefel-
kies abzurechnen ist, dem Augenschein nach
ein Fünftel des Ganzen.

Der Bleiglanz ist diesem Fossile nicht einge-
mischt, wie auch mein würdiger Freund Bauersachs
bemerkt, ich übergehe ihn daher, obgleich sein
Quantum hier durch stöchiometrische Berechnung
leicht dargethan werden könnte; indess wünschte
ich doch bei dieser Gelegenheit zu erfahren, in
wie fern früheren Versuchen gemäfs die Hydro-
chlorsäure zur Trennung des schwefelsauren Blei-
oxyds vom Siliciumoxyd anzuwenden sey, um
dadurch auch auf diesem Wege, solche bei ähn-
lichen Untersuchungen hin und wieder vorkom-
mende Gemenge, directer zu scheiden, zumal da
erstere Methode seine Schwierigkeiten hat.

Die (bei a.) zurückgelegten 46 Gran erwähn-
ten Gemenges liefs ich daher zu verschiedenen
Malen mit Hydrochlorsäure von 1,6 Gewichtigkeit

sieden, und goß die klare Säure ab; in ohngefähr 10 Drachmen derselben schien alles schwefelsaure Bleioxyd enthalten zu seyn, und der Rückstand allein aus körnigen Kieseltheilchen zu bestehn. Letztere wurden feingerieben, mit Kaliumoxyd in Flufs gebracht; der Tiegelinhalt bildete mit Wasser übergossen eine klare Auflösung und setzte auf gewöhnliche Weise mit Hydrochloresäure behandelt Siliciumoxyd ab, während die wieder aufgeweichte Masse, nach der Verdünnung und Filtration durch Schwefelwasserstoff, noch einen geringen Bleigehalt anzeigte.

Aus der hydrochlorsauren Auflösung wurde nun durch Verdünnung die Säure des schwefelsauren Bleioxyds rein dargestellt.

Herr Bauersachs bemerkt in einem Briefe noch folgendes über dieses Fossil: „Sehr wichtig war mir das Resultat Ihrer Untersuchung des Fossils von Neudorf, wer hätte bei solchen auf Zink gedacht? Vielleicht enthält aller Eisenglanz mehr oder weniger Zink? Erklärt ist es übrigens dadurch, warum man so häufig beim Ausblasen der Hohöfen den Galmei in kleinen schönen grünen Krystallen auf dem Gestellstein antrifft, was immer dem Eisenhüttenmann ein Räthsel war, weil man unter den Eisensteinen keine Spur von Galmei fand, und bis jetzt keine Blende darin entdeckt hatte. Im Eisengeschlecht ist überhaupt noch sehr viel zu thun.“

Anhang zu vorstehender Analyse.

Es ist in der That sehr bequem, Manganoxyd vom Eisenoxyd durch Kali im Glühen zu trennen, nur muß das Gemeng in Verhältniß zu dem letztern sehr gering und die Operation auf ein frisches Praecipitat gemacht seyn; es ist ferner anzurathen, daß man das Geglühete schnell in vielem heißen Wasser zergehn und einige Minuten absetzen lasse, hierauf die Flüssigkeit vom Bodensatze abgieße und selbigen heiß auf ein Filter auslauge. Bei einer Filtration schlägt sich gewöhnlich etwas braunes Oxyd in das Papier nieder und verhindert das Durchlaufen.

Nimmt man große Quantitäten des Gemenges, so ist die besagte Scheidung äußerst langwierig und doch unvollkommen. Folgender Versuch wird dieses deutlicher machen:

Ich verschaffte mir eine Auflösung des Mangans und Eisens in dem Verhältnisse, daß letzteres darin das Doppelte des ersteren betrug, = 25,40: 12,75 Gran, praecipitirte sie mit Ammoniak, liefs den noch feucht vom Filter genommenen Niederschlag mit 60 Gran aufgelöstem Kaliumoxyd einsieden und über Weingeistfeuer eine Viertelstunde lang roth glühen. Die entstandene schmutzig grüne Masse erschien bei 100 Grad Cels. aufgeweicht im Gefäße violett, das Filtrat desselben aber dunkelgrün, der wohl ausgelaugte Filterinhalt war durchgeglüht klümprich und hatte

kaum etwas an Gewicht verloren (wahrscheinlich durch Aufnahme von Kaliumoxyd).

Diese Behandlung wurde mit demselben Rückstand dreimal wiederholt; sie bot dem obigen ganz ähnliche Erscheinungen dar; als zum vierten Male wiederum eine sehr grüne Auflösung entstanden war, so durfte ich nicht mehr zweifeln, daß die Proportion des Menstruums (jetzt schon 240 Gran), nicht nur viel zu gering genommen war, sondern auch vermuthen, daß das Manganoxyd von dem Eisenoxyd immer mehr eingehüllt der Wirkung des Kaliumoxyds um so mehr widerstand, als das besagte Gemeng auch eine gewisse Härte angenommen hatte.

Um nun zu sehn, wie viel ein bestimmtes Quantum Kaliumoxyd, wie oben behandelt, an Manganoxyd aufzunehmen fähig sey, liefs ich 60 Gran des ersteren nochmals mit mehr bemerktem Gemenge glühen, filtrirte die grüne Auflösung und setzte sie einige Tage der freien Luft aus, sie entfärbte sich, ohne vorher im geringsten die bekannte Nüance des Violettrothen angenommen zu haben. *) Ich sonderte das Manganoxyd

*) Wie unter andern dieses bei einer kurz vorher angestellten Untersuchung des käuflichen Zinkvitriols, welcher viel Manganoxyd enthielt, der Fall war, und von einer Verbindung der Mangansäure (*acide manganesique*) mit Kaliumoxyd herührt. Vergl. Forrhammer *Annales general. des sciences physiques*. Vol. VI. Pag. 267.

durchs Filter ab, es betrug 1,75 Gran, engte die Flüssigkeit ein und fand das Gewicht des Kaliumoxyds nur um wenige Gran (durch Kohlensäure?) vermehrt, sah aber an der hellgrünen Farbe der trocknen Masse, daß (obgleich in der Auflösung vollkommen entfärbt) sie nicht ganz frei von Manganoxyd war.

IV.

Analyse des Boracits von Lüneburg.

Wir besitzen zwar treffliche Analysen des Boracits, da ich aber eigne Wege in der folgenden einschlug, und dabei auf Erfahrungen stiefs, die dem Chemiker nicht ohne Interesse seyn mögten, so hielt ich sie des Druckes einigermafsen werth.

Meine Absicht war bei Untersuchung dieses Fossils, die Boraxsäure bestimmter anzugeben, als es von andern Chemikern geschah. In wie weit es mir gelang, wird Untenstehendes zeigen.

Die angewandten Boraciten waren sehr klein, gröfstentheils undurchsichtig, gelblich und von einer Gewichtigkeit, = 1,8.

a. 50 Gran derselben wurden sehr fein zerrieben, mit 360 Gran Salpetersäure von 1,2 Gran im Porcellainschälchen über Weingeistfeuer erhitzt. Sie lösten sich dadurch bis auf 15 Gran eines Rückstandes auf, welcher nach wiederholter ähnlicher Behandlung nicht ganz verschwand,

daher mit kohlensaurem Natroniumoxyd geglühet, hierauf in Wasser gelöst und mit Salpetersäure übersättigt zur Abtrennung des Siliciumoxyds eingeengt wurde u. s. w. Letzteres war gelblich, entfärbte sich aber durch Hydrochlorsäure augenblicklich und wog 0,15 Gran.

b. Die geringe hydrochlorsaure Auflösung gab mit Ammoniak, Eisenoxyd. (Siehe unten.)

c. Die salpetersauren Flüssigkeiten mit der von b. trübten sich durch kohlensaures Natroniumoxyd kaum, und selbst nach dem Abdampfen bis zur Hälfte und nach der dadurch bewirkten Entfernung des größten Theils der Kohlensäure, war nur ein leichter brauner Niederschlag sichtbar, dieser vermehrte sich jedoch auf den Zusatz von reiner Aetzlauge im Ueberflufs so sehr, daß die Solution eine dickliche Beschaffenheit davon annahm. Sie wurde noch warm auf ein Filter gebracht und das Praecipitat mehrmals mit heißem Wasser ausgesüßt, dann mit dem Rückbleibsel des Filters b. vereint und noch feucht in erhitzte Essigsäure getragen. *) Diese, obgleich vorwaltend, hinterließ fast sämtliches Eisenoxyd im Papier, welches jedoch durch einige Tropfen Hydrochlorsäure bald wegzuräumen war.

Anmerkung. Die nochmalige Auflösung in Essigsäure war zu andern Zwecken geschehn, ich halte es jedoch nicht für überflüssig, sie des Folgenden wegen hier anzuführen.

d. Die Solution erschien gelblich. Nachdem sie abermals mit Kaliumoxyd in der Hitze behandelt fast zur Trockne abgeraucht *) und wieder mit Wasser verdünnt war, schied sich aus selbiger Talciumoxyd, das scharf ausgelaugt, nach starkem Glühen genau 15,5 Gran wog und Eisenoxyd enthielt.

Anmerkung. Nach ausgeschiedenem Talciumoxyd (c.) bemerkte ich, dass die Flüssigkeit ferner abgedampft noch immer Spuren desselben absetzte, wahrscheinlich, weil hier ein kohlensaures Kali mit ins Spiel gekommen war: Abgesehen von dieser Erfahrung glaube ich mich nicht zu irren, wenn ich behaupte, dass bei jedem Wiederauflösen des Talciumoxyds und bei erneuerter Fällung mit Kaliumoxyd ein geringer Verlust statt habe, weshalb das gefundene Quantum um etwas höher (etwa 0,2 Gran) angenommen werden dürfte. Es lässt sich denken, dass auch Verbindungen von Talciumoxyd mit vielem Kaliumoxydacidate entstehn, oder was hier ohngefähr gleichviel sagt, dass ersteres selbst durch einen Ueberschuss des letzteren nie absolut ausgeschieden wird. Ich glaube den Beweis daraus nehmen zu können, dass dieselbe Menge Talciumoxyd einige Male unter gleichen Umständen aufgelöst und durch Kaliumoxyd gefällt, mir einen namhaften Defect darbot. Obiger nach Berthollets Ansichten wohl zu vertheidigenden Erfahrung ist es vielleicht

zuzuschreiben, warum man ehemals an die Unauflöslichkeit des Talciumoxyds in Kaliumoxyd zweifelte, bis die Versuche des trefflichen Rose (Vater) entschieden.

e. Das eisenhaltige Talciumoxyd wurde in Hydrochlorsäure aufgelöst mit eisenblausaurem Kaliumoxyd versetzt und die dadurch entstandene blaue Flüssigkeit filtrirt, sie lief, weil sie concentrirt war, klar durch. Der Rückstand mit hydrochlorsaurem Natroniumoxyd ausgewaschen, getrocknet und sammt dem Papiere verbrannt, lieferte eine Asche, die in Hydrochlorsäure gelöst nach der Filtration und dem Zusatze von Ammoniak braunes Eisenoxyd fallen liefs, an Gewicht 1 Gran, weshalb der wahre Betrag des Eisenoxyds = 0,50 seyn würde. Für das Talciumoxyd blieben 15 Gran.

So viel ich aus den Analysen anderer Chemiker ersehe, ist die Boraxsäure dieses Fossils nie in seiner wahren Menge für sich dargestellt, dies schien mir um so nothwendiger, als das Gewicht des Talciumoxyds dadurch desto richtiger werden konnte, aber es fanden sich Schwierigkeiten ein, die kaum zu überwinden waren. Diese bestanden vorzüglich darin, dafs die Ausscheidung bemerkter Säure des anwesenden Talciumoxydsalzes halber, nie rein war, dafs diese nicht ohne bedeutenden Abgang zur völligen Trockne gebracht werden konnte, und dafs die

Schätzung selbiger als Hydrat in kleinen Mengen unsicher ist.

Jene Ursachen bewogen mich, das von einigen angerathene essigsaure Bleioxyd anzuwenden.

Die vom Talcium- und Eisenoxyd geschiedene, wie einige Prüfungen bewiesen, aluminiumoxydfreie, vorwaltendes Kaliumoxyd haltende Flüssigkeit, wurde daher nachdem die Abtrennung ihrer Boraxsäure ohne genügenden Erfolg durch Salpetersäure, Einengen u. s. w. versucht war, mit Ammoniak schwach übersättigt und mit essigsaurem Bleioxyd versetzt; aber das Praecipitat, welches sich gebildet hatte, entsprach der zu erwartenden Menge Boraxsäure keineswegs; ich schritt daher zu vergleichenden Versuchen folgendermassen.

18 Gran geschmolzener reiner (in Weingeist leicht und völlig auflöslicher) Boraxsäure wurden in 2 Unzen Wassers gelöst, hierauf mit hinreichender essigsaurer Bleisolution vermischt. Es entstand wie gewöhnlich ein geringer, in Essigsäure auflöslicher Niederschlag. Nach hinzugegossenem Ammoniak, bis zum Aufhören aller Trübung, wurde das schleimige leicht abzunehmende Praecipitat noch feucht vom Filter getrennt, ausgelaugt, getrocknet und erhitzt, es wog nun 77 Gran, und gab in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure zersetzt mehrmals abgewaschen 78 Gran trocknes schwefelsaures Bleioxyd. Nehmen wir in diesem 57,33 Gran

Bleioxyd an und ziehn sie von 77 ab, so bleiben 19,67 Gran für Boraxsäure übrig.

Ist auch zu glauben, die freie Salpetersäure habe schwefelsaures Bleioxyd mit fortgerissen, so kann es doch nicht in solcher Menge seyn, daß dadurch ein so großer Unterschied im Facit hervorginge. Der erwähnte Versuch mußte hier vielleicht deshalb trügerisch ausfallen, weil das schwefelsaure Bleioxyd sehr bald von aller Feuchtigkeit befreiet wird, das boraxsaure aber wegen seiner großen Anneigung zum Wasser ein starkes Glühen erfordert, was wegen nicht gehöriger Bekanntschaft mit dieser Verbindung unterlassen wurde.

Anmerkung. Daß überflüssiges Ammoniak dem guten Fortgang der Sache hier nicht schadete, d. h. keine Zersetzungen in dem Praecipitate bewirkte, ergiebt sich aus dem Folgenden.

Um jene Erfahrung zu bestätigen, stellte ich einen abermaligen Versuch mit 20 Gran des reinen Boraxsäurehydrats an, in welchem also die Säure 11,6 betrug, ich bekam aber nur so viel Praecipitats, daß die Säure desselben stöchiometrisch berechnet kaum 9 Gran anlangte. Das Ausspühlwasser enthielt keine Boraxsäure, wie ich mich durch die Behandlung mit Schwefelsäure, Filtriren und Abrauchen überzeugte; denn was zurück blieb, schoß in kleinen strahlenförmig zu-

sammenlaufenden Krystallen an. Letztere bräunten sich nach fernerm Erhitzen und gaben zwar eine (saure) am Rande grünlich brennende geistige Auflösung, aber dieses geschah mit einem schwefelgesäuerten Alcohol ebenfalls. Die von mir bei dieser Gelegenheit erprobte große Schwerauflöslichkeit des boraxsauren Bleioxyds, liefs übrigens auch keine Boraxsäure in dem Filtrate vermuthen.

Ich mögte demnach fragen, ob das angenommene stöchiometrische Verhältniß des Bleioxyds zur Boraxsäure auch wohl richtig sey.

Obgleich das Erwähnte Thatsache ist, so bin ich doch weit entfernt, ihm untrügliche Wahrheit zuzuschreiben, und zwar um so weniger, als mehrere angestellte Versuche über diesen Gegenstand, stets ungleiche Resultate gaben (wobei es schien, daß sie selbst durch den sonst unbedeutend zu achtenden Umstand, ob das Ammoniak vor der Fällung, oder während selbiger zugegeben war, abgeändert wurden). Daß der geringste Ueberschuß von Säure die Praecipitate sehr verminderte, daß dieser daher sorgfältig vermieden wurde, versteht sich von selbst.

Unzufrieden, die mehr erwähnte Säure auf keine genüendere Weise bestimmt zu haben, zerrieb ich abermals 50 Gran mehr durchsichtiger Boraciten und liefs selbige mit einem starken

Ueberschuß von Schwefelsäure sieden und digeriren, weil diese aber nur auf die feinsten Theile des Pulvers wirkte, so gelang die völlige Aufschliessung des Fossils erst nach abwechselnden Reiben und Digeriren.

Die saure wenig trübe Flüssigkeit wurde so weit abgeraucht, daß nicht nur hinreichendes Auflösungsmittel für das schwefelsaure Talciumoxyd, sondern auch für die Boraxsäure [blieb, hierauf nach abgesetztem Siliciumoxyd, welches kaum in Betracht kam, noch warm zum Krystallisiren in die Kälte gestellt. Es sammelte sich nun der größte Theil ihrer Boraxsäure am Boden des Gefäßes. Letztere wurde gehörig ausgesüßt und in ein Uhrglas geschüttet, vorerst unberührt gelassen, die Flüssigkeit aber im Platinschälchen zur Trockne abgeraucht und mit $1\frac{1}{2}$ Unzen wasserfreiem Alcohol ausgezogen, der Weingeist enthielt Eisen und es blieb ein blendend weißes Salz, gegluhet 38 Gran, dieses löste sich fast ganz klar in Wasser auf.

Die alkoholische Flüssigkeit wurde bis auf 300 Gran abgezogen, mit Baritwasser so lange versetzt, bis sie nur noch schwach sauer reagierte, endlich bis auf Weniges abgedampft. Es setzten sich nun nach dem Kaltwerden eine Menge Krystalle von Boraxsäure ab, die scharf getrocknet (ohne was in der Auflösung blieb), fast zwei Drittel des angewandten Fossils entsprachen, also das Fehlende nicht völlig ergänzten.

Dafs ich hier nur 38 Gran schwefelsauren Talciumoxyds erhielt, = 12,72 Gran Talciumoxyds (nach Bergman fast einen Gran mehr) beruht vielleicht auf einiger Auflöslichkeit des schwefelsauren Talciumoxyds in Alcohol durch grossen Ueberschufs an Säure vermehrt, *) oder sollten die durchsichtigen Boraciten weniger Talciumoxyd und mehr Boraxsäure enthalten?

Also auch hier konnte die Säure nur annähernd erforscht werden.

Der ersten Analyse zufolge würden die Bestandtheile des undurchsichtigen Boracits in Hundert seyn:

Talciumoxyd	30,00
Eisenoxyd	1,00
Kiesel	0,30
Boraxsäure	68,70
	100,00,

während die durchsichtigen nur 25,44 Gran, oder nach Bergman berechnet nahe 27 Gran Talciumoxyds enthalten.

Obgleich der Lüneburger Boracit, nach obiger schon in Februar 1823 angestellten Untersuchung, völlig zerlegt und seine Hauptbasis rein und möglichst genau dargestellt war, so hoffte ich ersteren Zweck auf dem von Arfwedson einge-

*) Siehe Analyse des Limmer Schwefelwassers.

schlagenen Wege (siehe Schweiggers Journal, N. F. 8. Band 1. Heft) noch besser zu erreichen, nämlich durch Verjagung seines electronegativen Bestandtheils, als Flußboresäure, und Berechnung des Talciumoxyds aus dem zuletzt überbleibenden schwefelsauren Talciumoxyde. Der Umstand jedoch, daß ich dem Verfahren jenes schätzbaren Entdeckers des Lithions folgend, nicht überzeugend erfahren konnte, ob aller angewandte Boracit gänzlich aufgeschlossen sey, wie auch, was er für Nebenbestandtheile führte, liefs es mich im Verfolge der Arbeit abändern. *)

28 Gran schöner Boracitkrystalle vermengte ich mit dem vierfachen Gewichte eines ungefärbten und durchsichtigen Flußspaths aus England und rührte dem Ganzen so viel rectificirter Schwefelsäure im Platintiegel hinzu, daß es einen dünnen Brei bildete. Erhitzt, bis keine Dämpfe mehr aus seiner sehr aufgebläheten Masse hervorkamen, hinterliefs er einen Rückstand, der, obgleich anfänglich ziemlich fest geworden, doch nach einigen Stunden locker und leicht zerreiblich erschien. Ich laugte ihn mit Wasser aus und brachte die klare Auflösung, welche nebst etwas

*) Es weicht nun freilich von selbigem nicht viel ab, indess stellt es mich hinsichtlich der Vermuthung sicher, daß dort vielleicht geringe Antheile Boraxsäure (der Phosphorsäureähnlich) mit dem Talciumoxyde präecipitirt seyen.

Calciumoxyd fast alles Talciumoxyd enthielt, unter der Zahl 1 bei Seite. Das zurückgebliebene schwefelsaure Calciumoxyd zersetzte ich kochend durch kohlensaures Natroniumoxyd und hinreichendes Wasser und bezeichnete das kalische Filtrat mit 2, endlich löste ich das erzeugte kohlensaure Calciumoxyd in verdünnter Hydrochloresäure auf und gab letzterer Solution die Zahl 3. Hier muß ich bemerken, daß eine Wiederholung dieser mühsamen dreifachen Operation nöthig war, ehe ich zum Ziele gelangte, d. h. ehe das dem Boracit sowohl, als dem Flußspath eingemengte Siliciumoxyd zum Vorschein kam, aber ich sahe die gänzliche Aufschliessung meines Fossils jetzt vor Augen, während das Aufhören des Flußboresäuregeruchs als unsicheres Criterion mich höchst wahrscheinlich darüber in Ungewissheit gelassen haben würde.

Ich goß jetzt die Solution 1 und 3 (welche zufällig eine hier gewünschte vorwaltende Acidität zeigte) zusammen, wodurch sich der größte Theil des schwefelsauren Calciumoxyds abschied, rauchte das Klare der Flüssigkeit bis auf Weniges ab, filtrirte und setzte es der Auflösung 1 hinzu. Nach geschehener Abstumpfung der Säure präcipitirte ich das noch vorhandene Calciumoxyd mittelst oxalsauren Natroniumoxyds und hierauf sämtliches Talciumoxyd des Boracits, mit Kaliumoxyd in der Hitze. Jenes war gelblich und liefs sich nach bekannter Behandlung in

8,25 Gran reinen Talciumoxyds und 0,20 Gran Eisenoxyds trennen, welches auf 100 berechnet 29,46 Gran Talciumoxyd und 0,71 Gran Eisenoxyds (nebst Siliciumoxyds - Spuren) betragen würde.

Die grofse Uebereinstimmung der Basismenge erster Analyse mit der von Arfwedson erhaltenen, läfst mich glauben, dafs 30 Procent Talciumoxyd die richtigere Zahl sey. Das Resultat der früheren Untersuchung kann bei der geringen Menge des angewandten Fossils nur als annähernd betrachtet werden.

V.

Analyse eines kuglichen Thoneisensteins (Sphärosiderits?) von Villa ricca (Fabrica de Salitre) in der Provinz Minas Geraes Brasiliens.

Unter den früher erwähnten, durch die Güte des Herrn Baron von Eschwege erhaltenen amerikanischen Fossilien *) zog ein kuglicher Eisenstein von merkwürdiger Beschaffenheit meine Neugierde auf sich. Er lag nämlich von der Gröfse einer Erbse bis zu der eines Hirsekorns in einem mit Säuren brausenden, ungleich gelb gefärbten Bindemittel, d. h. in einem eisenschüssigen lockeren tuffartigen Kalkgestein dicht zusammen.

Die Form desselben war mehr rund als eckig.

Auf dem Bruch zeigte er sich uneben in das Splitteriche, äufferlich glatt.

*) Chemische Untersuchungen, 1ste Fortsetzung.

An der Oberfläche nelkenbraun, im Innern bei einigen Kugeln schwärzlich.

Seine Eigenschwere betrug 2,47.

In kleine Stücke zerschlagen, wie auch zerrieben erschien er braun, nach dem Glühen aber fast schwarz, und hatte 13,80 Procent verloren.

Mit Säuren brausete er keineswegs.

A n a l y s e .

a. 25 Gran *) des zerriebenen Fossils behandelte ich so oft und so lange mit kochender Hydrochlorsäure (wobei sich Chlordunst entwickelte), bis es sich völlig entfärbte, d. h. bis ein weißes Pulver unaufgelöst zurück geblieben war. Dieses trug ich noch feucht in Aetzlauge, dampfte das Ganze zur trockne ab und liefs den Rückstand schwach glühen. Aufgeweicht bildete selbiger eine schleimige Masse, die mit einer gröfseren Menge benannter Lauge gekocht völlig verschwand. Das Aufgelöste liefs sich hierauf mit Säure u. s. w., in Silicium und Aluminiumoxyd trennen.

b. Die (stark mit Hydrochlorsäure übersetzte) Solution a verdünnte ich mit vielem Wasser und mischte ihr Ammoniak bis nahe vor der Sättigung hinzu: es fiel dadurch ein häufiges Präci-

*) Was ich davon besafs, bestand in ohngefähr 60 Gran.

pitat zu Boden, welches Aluminiumoxyd enthielt und von selbigem durch Kaliumoxyd befreiet wurde.

c. Die filtrirte Flüssigkeit von b dampfte ich nun bis zu einem geringen Volum ab und versetzte sie mit hinreichendem eisenblausauren Kaliumoxyd: es erzeugte sich dadurch eisenblausaures Mangan, welches geglühet nach Abzug untenstehender Procente Eisenoxyds auf reines Manganoxyd berechnet wurde.

d. Was nun noch an Flüssigkeit vorhanden war, zeigte, zur gehörigen Neutralität gebracht, kaum merkliche Spuren von Calciumoxyd und kein Talciumoxyd.

a. Abermals 25 Gran gedachten Fossils wurden mit reichlicher Aetzlauge eingekocht. Der Rückstand bildete geglühet eine dunkelgrüne Masse, die mit verdünnter Hydrochlorsäure übergossen eine klare Auflösung darbot. Eingedickt gab diese Siliciumoxyd.

b. Die hydrochlorsaure Solution mit Ammoniak vermischt, setzte ein häufiges Praecipitat von Eisen und Manganprotoxyd ab. Mit Aetzlauge scharf ausgekocht, liefs dieses ein dunkelbraunes Pulver zurück.

c. Aus der kalischen Solution fällte hydrochlorsaures Ammoniak viel Aluminiumoxyd. Nach Absonderung desselben verrieth das mit Säure übersättigte Filtrat durch eisenblausaures Ka-

liumoxyd noch einen nicht unbedeutenden Rückhalt an Manganoxyd.

d. Oxalsäure bewiefs in der mit Ammoniak behandelten Auflösung, dafs nur Minima von Calciumoxyd vorhanden waren.

e. Das dunkelbraune Pulver von b wurde endlich in Hydrochlorsäure aufgelöst und nach dem Zusatz von hydrochlorsaurem Ammoniak, mit Ammoniak in Eisen und Manganprotoxyd nach früher erwähnter Weise geschieden.

Obiger Analyse zufolge enthält der kugliche Eisenstein von Villa ricca, in 100 Sauerstoff.

Eisenoxyd	37,12 — 11,35
Manganoxyd	5,25 — 1,89
Siliciumoxyd	29,00 — 14,50
Aluminiumoxyd	14,00 — 6,53
Wasser	13,80 — 12,82
	99,17.

Wenn die Kohlensäure nicht als Bedingung unter den Bestandtheilen des Sphärosiderits angenommen werden muß, so verdiente obiger Eisenstein bei seinem grossen Gehalt von Aluminiumoxyd vor allen andern den Namen thonigter Sphärosiderit.

Die Zusammensetzung dieses Fossils verträgt, obgleich seine Bestandtheile sich als Hydrate behaupten, die stöchiometrische Berechnung nicht. Die sichtbare geringe Homogeneität desselben, wie auch dafs nicht alle Kugeln gleichfarbig sind,

lassen keine enge Verbindung in demselben erwarten. Es ist daher kaum zu glauben, daß es sich durch chemische Kräfte aus seinem Muttergestein abgesondert habe.

Anmerkung. Es ist einleuchtend, daß die erste Verfahrungsart bei dieser Analyse der zweiten weit vorzuziehn ist, weil das Mangan darin ziemlich scharf ausgeschieden wird, was, da ich auf kleine Quantitäten des Fossils operirte, hier sehr nothwendig war.

In der zweiten Behandlung mußte das Kaliumoxyd im Glühen einen nach Verhältniß großen Theil Manganoxyds mit fortnehmen, es fand sich auch bei c. wieder, war aber nun sehr schwer zu sammeln.

Mit erster Methode sind jedoch folgende Uebelstände verbunden.

Selten kann bei den Praecipitationen durch eisenblausaures Kaliumoxyd ein Ueberschuß des Fällungsmittels vermieden werden, und dieser hat, wenn die Auflösung verdünnt ist, die Eigenschaft, den Niederschlag nicht nur lange schwebend zu erhalten, sondern ihn selbst durch das Papier zu führen. Nothwendig muß man daher zur Einengung schreiten, oder die Flüssigkeit, wie bei dem blausaurem Eisenoxyd anderswo bemerkt wurde, mit Kochsalz oder Salmiak versetzen. Auf jeden Fall geht das Aussüßen, wenn nicht Kochsalzauflösung etc. angewandt wird, schlecht

von Statton, weshalb dann zur Gewinnung eines reinen Products oftmals andere Mittel bequemer einzuschlagen sind, z. B. Verbrennen des Filters mit seinem Inhalte und nochmaliges heisses Auslaugen des geglüheten Rückstands.

Hier mußte übrigens noch erforscht werden, wie viel mit gefällttes Eisenoxyd von dem Praecipitate abzuziehn sey.

Um diesen Zweck zu erreichen, vermischte ich (1 Unze) schwefelsaure Manganauflösung, die an stark getrockneten kohlensauren Mangan 12 Gran und nach dem Glühen des letztern 8,5 Gran schwarzes Manganhyperoxyd gab, mit eisenblausaurem Kaliumoxyd. Sie gerann dadurch zu einen dünnen Brei, der sich zwar klar abfiltriren, aber nachher wie oben erwähnt mit vieler Mühe aussüßen *) liefs. Ich sammlete den Filterinhalt so genau als möglich, glühete und kochte ihn, um das etwa anhängende Salz davon zu befreien, einige Male aus. Von neuem getrocknet und geglühet, wog selbiger nach einer Mittelzahl von drei Versuchen 15 Gran; löste ich diese in Hydrochlorsäure auf und schlug sie dann in der Wärme mit Kaliumoxyd nieder, glühete u. s. w., so bekam ich 13,50 Gran.

*) Auch hier wurde das Aussüßen durch Salzauflösung beschleunigt.

Ein andermal gab mir eine (neutrale) Mangansolution, worin 28 Gran schwarzen Oxyds enthalten waren, genau 50 Gran geglüheten Rückstands, und nach dem Wieder-auflösen und Praecipitiren 46,50, also ein dem obigen ziemlich genau entsprechendes Resultat. Ohne grossen Fehler kann man daher in 100 Gran des (bis zur aufhörenden Ignition *) geglüheten eisenblausauren Manganoxys, 56 Gran schwarzen Manganoxys annehmen.

Berechnen wir den Sauerstoffgehalt in jenen 8,5 Gran Manganhyperoxyds, so finden wir selbigen 3,06 und den des Eisenoxys 1,53, also sehr nahe halb so viel als den des Manganoxys; diese Verbindung ist also der des Kalium-, Barium-, Calcium- und Bleioxys mit der Eisenblausäure analog. Siehe Berzelius in Schweiggers Journal über diesen Gegenstand.

*) Ich bemerkte bei dieser Ignition einen starken Geruch nach Ammoniak. Ein Mehreres von mir hierüber in Schweiggers Journal:

VI.

Analyse des Fahlerzes von Andreaskreuz
bei Andreasberg. *)

Das wohl Durchdachte, was Hausmann und Steffens in ihren Handbüchern der Mineralogie über natürliche Schwefelverbindungen der hier analysirten Art sagten, verdient von jedem Chemiker, der sich mit Zerlegung derselben abgiebt, wohl erwogen zu werden.

Jener vermuthet gewisse Verhältnisse unter den Schwefelmetallen selbst, aus welchen die Fahlerze und die ihnen verwandten Fossile zusammengesetzt sind, und hofft durch sie ihre oryktognostischen Verschiedenheiten bestimmen zu können. Dieser pflichtet dem nicht bei, sondern

*) Von Herrn Bergprobirer Bauersachs zur Analyse erhalten.

glaubt die Chemie werde nie dahin gelangen, das eigentlich die Form Bestimmende, mit Sicherheit anzugeben. Letzterer Ausspruch ist aber, wie mich dünkt, etwas gewagt. Die neuern raschen Fortschritte in der analytischen Chemie lassen uns hierüber in der That Manches erwarten. Ein Fahlerz, das 1,5 Procent Antimon, dazu Arsenik enthält, und ein anderes, das 29 Procent und gar nichts von letzterem in seiner Mischung führt, mögen immerhin in eine Ordnung gehören, weil sie alle ihr entsprechenden Merkmale, vorzüglich gleiche Krystallform an sich tragen, dennoch wird die Chemie ihre fernere Disposition übernehmen müssen.

Vielleicht sprechen für Hausmanns Ansicht die sich in ihrem Hauptbestandtheilsverhältnisse, des Kupfers und Antimons nämlich, ziemlich gleichbleibenden von mir untersuchten Fahlerze. Siehe *Disquis. chemic. pag. 1.*

Die Farbe unsers Fossils ist schwärzlich grau. Es kommt derb, auch wohl mit kleinen krystallinischen Theilchen gemengt, vor.

Es ist leicht zersprengbar, spröde und giebt ein schwarzes Pulver.

Sein Bruch nähert sich dem muschlichen und scheint sich in allen Richtungen gleich zu verhalten. Es ist von feinem Korn.

Die Gewichtigkeit der reinsten Stücke beträgt 4,18, ich sage der reinsten, weil häufige Kalkspath- und Quarztheile dasselbe durchsetzen.

Vor dem Löthrohr schmelzt es leicht, läßt ein Korn zurück, während Antimonoxyd aufsteigt.

A n a l y s e.

Weil dieses Fahlerz an einigen Stellen viel Kalkspath enthielt, so versuchte ich es, selbigen durch kalte Digestion mit schwacher Essigsäure wegzunehmen, dies gelang aber unvollkommen; es fand sich etwas Eisen in der Auflösung, und obgleich ich ein feines Pulver anwandte, so waren dennoch Kalktheilchen zurückgeblieben.

a. 200 Gran des, möglichst von seinen Hauptbegleitern Quarz und Kalkspath befreieten, gepulverten reinen Fossils setzte ich der Wirkung von 3 Unzen einer sehr verdünnten Salpetersäure in gelinder Wärme aus.

Dadurch wurden sie so langsam angefochten, daß die unter solchen Umständen entstehende gelblich graue Farbe des Unaufgelösten erst nach 24 Stunden erschien. Die Zersetzung war dennoch nicht ohne Spritzen vor sich gegangen, wie es die inwendig beschmutzte gläserne Deckelplatte, des 6 Zoll hohen 12 Unzen Wasser haltenden Glases, andeutete.

Die bläuliche Solution, durch das Filter vom Bodensatze getrennt, ließ ich mit dem reichlichen Spühlwasser vorerst unberührt und trocknete letzteren bei 80 Grad Cels. im Porcellanschälchen mittelst eines dergleichen eingerichteten Wasserbades.

Nachdem das Schälchen auf einer empfindlichen Waage ins Gleichgewicht gebracht war, verflüchtigte ich den isolirten Schwefel über Weingeistfeuer. Bei abermaligem Wägen fand sich der Inhalt um 21,25 Gran vermindert.

b. Er war schwarz. Ich liefs wiederum Salpetersäure darauf wirken; es entstand ein nochmaliges aber gelinderes Aufbrausen und Entwicklung von salpetersauren Dämpfen. Die Auflösung, welche sich nun gebildet hatte, war wenig gefärbt. Ich gab sie der ersteren hinzu und dampfte das Ganze bis zu 4 Unzen ab.

Den Rückstand digerirte ich zu wiederholten Malen mit Hydrochlorsäure, der so viel Salpetersäure allmählig hinzugegeben wurde, als zur Beschleunigung der Arbeit hinreichte.

Den bei dieser Operation immer statt findenden grossen Aufwand an Säure, suchte ich dadurch zu vermindern, dafs ich die Solution nach erfolgtem Angriff (und klarem Absetzen, was schnell vor sich ging, noch warm) jedesmal auf ein bereitstehendes Filter vom Bodensatze abgofs und letzteren endlich nachfolgen liefs. Es blieb dadurch, nach vorsichtigem Auslaugen, erst mit concentrirter, dann nach und nach mehr verdünnter Hydrochlorsäure und hierauf mit heifsem Wasser ein gelbliches Pulver im Papier, welches, wie oben bei 80 Grad getrocknet, durch Behandlung in der Hitze noch 8,75 Gran Schwefels verlor.

c. Ein abermaliges Uebergiessen mit Goldscheidewasser, bei Beobachtung der erwähnten Umstände, nahm den Rest des Auflösliehen weg. Aus dem weissen sandigen Pulver, welches nun bloßgestellt war, liefs sich auf mehr gedachte Weise noch 1 Gran Schwefels austreiben.

d. Das sandige Pulver wog mit dem Wenigen, was während der Operation am Filter haften geblieben war, 50,25 Gran. Kaliumoxyd nahm diese im Glühen leicht auf, und setzte sie mit Säuren übersättigt u. s. w., ohne Gewichtsverlust wieder ab. Sie konnten daher für reines Siliciumoxyd gehalten werden.

e. Einige Tropfen der abgedampften salpetersauren Auflösungen prüfte ich sowohl mit Schwefelsäure auf Blei, als mit Hydrochlorsäure auf Silber, von beiden war aber keine Spur zu finden (dennoch zeigte eine kaum bemerkbare Röthung des Antimonpraecipitats die nicht gänzliche Abwesenheit des letztern).

Versuche auf (erzeugte) Schwefelsäure bewiesen, dafs sie vorhanden war, ich schlug sie daher durch salpetersaures Bariumoxyd nieder. Das Praecipitat wog 15,5 Gran, = 2,13 Gran Schwefels.

f. Nach weggeschafitem überflüssig hinzugegebenen Bariumoxyd durch Schwefelsuäre filtrirte ich die Flüssigkeit, stellte sie bei Seite und schritt zur Untersuchung der hydrochlorsauren Solution von b und c. Sie war saffrangelb. In 60 Unzen

Wassers gegossen setzte sie, nach zwölfstündiger Ruhe, Antimonoxdulhydrat ziemlich klar ab. Dieses im gewogenen Filter gesammelt, mehrmals heifs ausgelaugt und bei 100 Grad Cent. Norm anhaltend getrocknet, wog 35 Gran, = 26,12 Gran Metalls.

Das grofse Quantum so erhaltener Flüssigkeit rauchte ich bis zu wenigen Unzen ab. Sie erschienen grünlich und enthielten nach einer Prüfung durch Bariumoxydauflösung noch äufserst geringe, d. h. nicht bestimmbare Mengen von Schwefelsäure; ich mischte sie daher ohne weiteres der salpetersauren Auflösung hinzu, sie blieben klar, trübten sich aber beim Abdampfen, im Verhältnifs der Minderung ihres Wassers und ihrer Säure.

Der ohngefähr 2 Unzen betragende sehr trübe hellgrüne Rückstand wurde nun auf ein Filter gebracht, und nach abgetröpfeltem Flüssigen mit schwachem Weingeist nach gespühlt. Er bestand nun in ein blendend weisses krystallinisches Pulver, welches bei mässiger Wärme getrocknet, genau 47,75 Gran wog. Dieses verhielt sich als schwefelsaures Calciumoxyd mit wenigem Antimonoxdulhydrat. Wir werden auf selbiges zurückkommen.

g. Dem schön grasgrünen geistigen Filtrate setzte ich nunmehr reichliches Ammoniak hinzu, d. h. bis zur Wiederauflösung des niedergeschlagenen Kupferoxydhydrats und filtrirte sie. Im

Filter war ein braunes Pulver zurückgeblieben; dafs dies reines Eisenoxyd sey, liefs sich nicht erwarten, einmal, weil ein |grofser Theil der sauren Flüssigkeit f. vor der Vermischung mit Weingeist filtrirt werden mufste, also noch schwefelsaures Calciumoxyd u. s. w. enthalten konnte, und dann, weil selbst ein öfteres Nachspühlen mit concentrirtester Ammoniakflüssigkeit nicht alles anhängende Kupferoxyd fortnimmt. Ersteres wurde daher mit Hydrochlorsäure behandelt; es entstand keine reine Auflösung, was sie trübte, gab ich nach gehörigem Aussüfsen, dem gypshaltigen Rückstande f. hinzu und versetzte die Eisensolution mit Ammoniak im Ueberschufs; ich bekam nun 6,0 Gran Eisenperoxyds = 4,18 Gran metallischen Eisens und, ein blaues Fluidum.

h. Beide blaue Auflösungen engte ich zweimal zur Trockne ein, um ihr freies Ammoniak dadurch zu verjagen. Es sonderte sich Kupferoxyd ab, welches von hinzugegossener Salpetersäure wieder weggenommen wurde. Mittelt eines starken Ueberschusses von Kaliumoxyd und nach einem halbstündigen Sieden, d. h. bis zur Verflüchtigung alles Ammoniaks der Flüssigkeit, schied sich schwarzes Kupferoxyd aus, geglühet 61,75 Gran.

Um es auf seine Reinheit zu prüfen, löste ich es kochend in Salpetersäure auf. Nach einiger Ruhe fand sich ein helbraunes Sediment am Boden des Gefäßes, dieses wog 0,5 Gran und

war, wie die Digestion mit Hydrochlorsäure; Vermischung mit vielem Wasser u. s. w. lehrte, als Antimonioxydul mit Spuren von Eisenoxydul nicht zu verkennen.

Die Kupferauflösung enthielt übrigens kein Calciumoxyd, wie ich mich leicht überzeugen konnte.

Das wahre Gewicht des Kupferoxyds würde demnach 61,25 Gran, = 49,03, regulinischen Kupfers seyn.

i. Der vereinigte gypshaltige Rückstand von f., g. und h., im Ganzen 59,12 Gran wurde mit 48 Unzen Wassers ausgekocht. Nach hinlänglicher Ruhe hatte sich ein flockiger Bodensatz abgelagert, der sich als Antimonioxydulhydrat bewies und 9,50 Gran wog, = 7,08 Gran Antimons. Es bleiben also 49,72 Gran hydratischen schwefelsauren Calciumoxyds, = 29,00 Gran kohlensauren Calciumoxyds.

Obige Quantität (9,5) des letzt gefundenen Antimonioxyduls scheint in der That zu beträchtlich, ich bin deshalb zu glauben geneigt, daß sie stärker oxydirt (als Säure) aufgelöst gewesen und im Verfolge der Operation zum mindern Oxydationsgrade zurückgeführt sey. Ein großer Theil des Oxyds konnte übrigens in der Flüssigkeit wie gewöhnlich als schwebend geblieben seyn, weil sich letztere selten klar filtriren läßt, (was dem Arbeiter vorerst wenig kümmert); auch liefs sich erwarten, daß die selten vermeidliche über-

grofse Säuremasse hier ein Beträchtliches davon zurückhalten würde.

k. Sämmtliches vorwaltendes Kaliumoxyd haltige Spühlwasser, versetzte ich mit einem Ueberschufs an Hydrochlorsäure, gofs essigsauren Kaliumoxydssolution hinzu und liefs Schwefelwasserstoff darauf wirken, es erschien aber nach gehörig abgewarteter Zeit nur ein Niederschlag von blofsem durch Spuren von Antimon gebräunten Schwefelhydrat.

Obigem nach besteht unser Fahlerz aus:

		Schwefel.	Schwefelmetalle.
Kupfer	49,03	12,46	61,49
Antimon	26,12	33,20	12,42
	7,08		
Eisen	4,18	4,75	8,93
Kiesel	50,25		
Kalkspath	20,00	30,63	116,04
	21,25	33,13	
Schwefel	8,75		
	1,00		
	2,13		
	198,80.		

Berechnen wir die Hauptbestandtheile dieses Fossils, das Schwefelkupfer und das Schwefelantimon in hundert, so finden wir auf eine überraschende Weise 57,42 des ersteren und 42,57 des letztern, also grade in dem Verhältnisse des

Neudorfer Fahlerzes, und was besonders ist hier ebenfalls einen Ueberschuß an Schwefel. Sollte dieser dem Antimon angehören? Siehe deutsche Fortsetzung meiner chemischen Untersuchungen, 1ster Theil, pag. 139.

VII.

Analyse eines Magneteisensands von den Hügeln bei Dömitz an der Elbe.

Ich zog diesen mittelst des Magnets aus einem mit vielen dunkelbraunen Körnern versehenen Sande, welchen Herr Dempwolf, ein hoffnungsvoller junger Pharmaceut und Chemist, nicht fern von den Ufern der Elbe an einem der dortigen Sandhügel gefunden hatte. Nicht alle braunen Körner desselben waren dem Magnete folgsam, sondern es blieb wohl die Hälfte davon zurück. Sie herauszusuchen und ihre Natur näher zu erforschen, war wegen ihrer sehr geringen Gröfse fast ohnmöglich.

Er liefs sich ziemlich schwer zerreiben. Das Pulver desselben färbte damit geglühetes Kaliumoxyd etwas grün.

30 Gran, die mir nur von dem Fossile zu Gebote standen, zerrieb ich und digerirte sie mit Hydrochlorsäure, es wurde dadurch ein Beträchtliches derselben aufgelöst, jedoch blieb selbst

nach erneuerter Zerreibung und Digestion ein kleiner Rückstand, welcher erst der Behandlung im Feuer mit Kaliumoxyd bedurfte, ehe er in benannte Säure völlig überging.

Schwefelwasserstoffwasser mit einem Minimum der Solution vermischt, setzte kein farbiges Praecipitat, sondern Spuren von Schwefel darin ab.

Weil ich beim Aufweichen der erwähnten geflossenen Kaliumoxydmasse ein häufiges weißes Pulver am Boden des Tiegels bemerkt hatte, so durfte ich hier Titanoxyd in reichlicher Menge erwarten, ich beschloß daher zur Scheidung desselben das Rosesche Verfahren einzuschlagen, setzte deshalb den durch Ammoniak aus den hydrochlorsauren Solutionen gewonnenen Niederschlag mit Hydrothionammoniak einige Zeit in Berührung, filtrirte und liefs verdünnte Hydrochlorsäure auf das neue Product wirken, indess nahm diese, wie die gelbe Farbe des Rückstandes anzeigte, nicht alles Eisenoxydul hinweg.

Nach möglichst genauem Auslaugen verbrannte ich das Filter, glühete, was übriggeblieben war, mit Kaliumoxyd, übersättigte es mit Hydrochlorsäure, rauchte die Auflösung zur Trockne ab, übergoss die Masse mit Wasser und trennte das Titanoxyd als weißliches Pulver.

Das Eisenoxyd fällte ich nun mit Ammoniak und glühete es.

Die Flüssigkeiten, welche, um das Manganprotoxyd des Fossils zurückzuhalten, sehr copiös

werden mußten, engte ich beträchtlich ein, und liefs sie so lange mit kohlensaurem Natroniumoxyde im Sieden, bis aller Ammoniakgeruch aufhörte; es zeigte sich dadurch kohlensaures Manganprotoxyd, welches geglühet wurde.

Nur zu sehr fühlte ich, dafs mein Resultat, welches in hundert

Eisenprotoxyd 86,0

Titanoxyd 12,0

Manganprotoxyd 1,0

99,0

gab, obgleich hinsichtlich des aus der Summe der einzelnen Bestandtheile wiedererhaltenen Gewichts möglichst genau ausgefallen, doch nur als annähernd betrachtet werden konnte, und suchte daher durch folgende Analyse, des Schandauer Fossils, einen bessern Weg zur Erreichung meines Zwecks zu finden.

VIII.

Analyse eines Magneteisengrandes von Schandau bei Freiberg.

Dies Fossil bestand aus Körnern, welche den Hirsesaamen an Gröfse etwas übertrafen, und hatte eine Gewichtigkeit von 4,545. Der Magnet zog es leicht an.

Es war so hart, dafs es nur mit Mühe zerrieben werden konnte.

Kaliumoxyd mit dem Pulver desselben geglühet, färbte sich schwach olivengrün.

a. Hydrochlorsäure nahm das fein zerriebene Fossil, nach einer leichten Digestion vollkommen auf.

Die Solution von 100 Gran desselben verdünnte ich mit vielem Wasser, und gofs allmählig so viel sehr diluirten Ammoniakliquor hinein, dafs noch eine schwache Reaction auf Lacmuspapier bemerkbar blieb. Der entstandene Niederschlag wurde wohl ausgewaschen und feucht bei Seite gesetzt.

Da sich in dem Filtrate noch Spuren von Eisenoxyd senkten, so filtrirte ich es zum zweiten Male, wodurch die Flüssigkeit wasserhell erschien. Zur Trockne abgeraucht, hinterliefs sie ein weisses Salz. Als ich dieses im Platintiegel von seinem sublimirbaren Antheile befreiet hatte, blieb ein schwärzlicher Flufs, welcher mit einer Solution von kohlensaurem Natriumoxyd aufgeweicht, kohlensaures Manganprotoxyd und Manganoxyd als hellgraues Pulver absetzte; geglühet war dieses schwarz geworden und betrug auf 100 des Fossils 2,25 Gran.

b. Den Filterinhalt von a. löste ich nun in möglichst weniger Hydrochlorsäure auf, wobei 0,25 Siliciumoxyds zurückblieb, und dampfte die Solution bis zur Trockne ab, schon gegen das Ende dieser Operation zeigte sich ein gelbliches Pulver, welches, wie dieses beim Siliciumoxyd im mindern Grade geschieht, durch etwas gesteigerte Hitze die Flüssigkeit sogleich mit Geräusch spritzend durchbrach.

Aller möglichen Vorsicht ohnerachtet, hatte sich am Boden des Gefässes etwas hydrochlorsaures Eisenoxyd zersetzt, so dafs, als das Product mit Wasser übergossen wurde, ein gelbliches, also verunreinigtes Titanoxyd zum Vorschein kam. Um dieses zu läutern, glühete ich es mit Kaliumoxyd, d. h. nach dem Verbrennen des Filters, und löste die geflossene Masse in Hydrochlorsäure auf.

Anmerkung. Das Feuer hatte nämlich meiner Absicht gemäß, mehr auf den Mittelpunkt des Gefäßes, also an der Stelle, wo die Flüssigkeit am tiefsten war, nicht an den Seiten gewirkt, in der That war auch hier, wo es so leicht geschieht, kein hydrochlorsaures Eisenoxyd decomponirt. Die Erfahrung, bei der vorigen Analyse ein weißes Titanoxyd erhalten zu haben, liefs mich bald die Ursache, warum es hier nicht zum Vorschein kam, auffinden, ich sah ein, daß das hydrochlorsaure Eisenoxyd, durch die Umhüllung mit dem hydrochlorsauren Kaliumoxyde, der Zersetzung leichter entgehe, und fand dieses durch Versuche auf das Angenehmste und Vollkommenste bestätigt, dergestalt, daß, wenn die Solution nicht von letzterm Salze enthielte, zur bessern Erreichung der Absicht noch Kochsalz hinzugesetzt werden kann. Träfe es sich übrigens, daß, vielleicht durch zu rasches Erhitzen, ein Anfang von Zersetzung gedachter Verbindung entstände, so darf man nur die noch feuchte Salzmasse mit etwas concentrirter Hydrochlorsäure benetzen, um letztere unter dem Reiben mit einem gläsernen Pistill über gelindem Feuer bald wieder zu verjagen und nach dem Zugießen von Wasser ein möglichst reines Titanoxyd zu bekommen.

c. Den gewonnenen Solutionen gab ich nun Kochsalz hinzu, und rauchte sie unter stetem

Umrühren bis zur Trockne ab. Der Rückstand war schön orangengelb, liefs aber sogleich ein weisses Pulver fallen, als ich ihn mit Wasser übergofs. Jenes konnte leicht im Filter gesammelt und von dem anhängenden hydrochlorsauren Eisenoxyd erst mittelst Salzwasser, dann mit blofsem Wasser befreiet werden. Es betrug nach Abzug der Filterasche 13,5 Gran, von welchen jedoch 2 Gran Siliciumoxyds, wie die nachherige Behandlung mit Hydrochlorsäure bewiefs, abgehen.

Die übriggebliebene Solution liefs mit Ammoniak versetzt, wohl nichts anders, als Eisendeutoxyd fallen, ob es sich gleich dem Magnete folgsam bewiefs. Sein Gewicht betrug 87,62 Gran, = 83,25 Eisenprotoxyds.

Das Fossil enthielt daher

Eisenprotoxyd	83,25
Titanoxyd	11,50
Manganoxyd	2,25
Siliciumoxyd	2,00
	99,00.

IX.

Analyse eines Magneteisensteins, als Niere *)
in dem Harzburger Granit vorgekommen.

Das Fragment, welches ich von diesem Fossile, durch die Güte des Herrn Bauersachs, bekam, war schwarz, und gab zwar einen schwärzlichen Strich, aber ein dunkelgraues Pulver. An einigen Stellen zeigte es Metallglanz. Sein Bruch war ungleich, d. h. hier und da körnig, und in verschiedener Richtung blättrig, so dafs es dadurch Krystallisation zu verrathen schien. Auf dem Ambos zersprang es in unbestimmt eckige Stücke. Es war vom Magnete anziehbar, ohne selbst attractorisch zu seyn. Seine Gewichtigkeit betrug 4,585.

Es liefs sich nicht schwer zerreiben.

*) Welche mehrere Fuder Eisenstein geliefert haben soll.

Dem Kaliumoxyde theilte es im Schmelzen eine dunkelgrüne Farbe mit.

A n a l y s e .

a. 100 Gran des zerriebenen Fossils, mit concentrirter Hydrochlorsäure übergossen, gaben unter Entwicklung von Wärme eine Gallert, welche durch ihre Farbe die vollkommne Auflösung des Eisengehalts hinreichend verrieth; diese verdünnte ich mit Wasser, warf das Ganze auf ein Filter und süßte den (pulverichten) Inhalt desselben gehörig aus; er war schwach grau gefärbt. Ich trug ihn noch feucht in Aetzlauge, von welcher er durch ein mäßiges Sieden fast gänzlich, durch stärkeres Eindicken aber völlig aufgelöst wurde, so daß nach dem Zusatze von Wasser eine klare Solution entstand. Ich setzte sie vorerst bei Seite.

Das erhaltene hydrochlorsaure Filtrat liefs mit Ammoniak einen voluminösen schmutzig grünen Niederschlag fallen, aus welchem kochende Aetzlauge geringe Antheile einer (durch hydrochlorsaures Ammoniak fällbaren) weissen Substanz auszog, die, weil ich, wie gesagt, eine starke Säure anwandte, neben Aluminiumoxyd auch Siliciumoxyd enthalten konnte, deshalb der obigen klaren kieselsauren Kaliumoxydlösung einverleibt, mit ihr durch Hydrochlorsäure übersättigt, und hierauf zur stäubigen Trockne abgeraucht wurde. Der Rückstand gab mit, durch Hydrochlorsäure

geschärftem Wasser digerirt, reines Siliciumoxyd, geglühet 21,25 Gran, und die filtrirte Solution.

b. Mittelst Ammoniaks ein Praecipitat, welches geglühet, dann nochmals mit Aetzlauge vorgenommen, sich in 0,80 Gran Aluminiumoxyd und 0,10 Gran Eisenprotoxyd haltigem Manganoxyde trennen liefs.

c. In der ammoniakalischen Flüssigkeit von b. bewirkte oxalsaures Ammoniak einen Niederschlag, der scharf getrocknet 1,25 Gran wog, = 0,55 Calciumoxyds.

d. Um in dem Filtrate von c. Talcium- und Manganoxyd aufzusuchen, dampfte ich es zur Trockne ab, und verjagte gleich darauf bei verstärkter Hitze, in einer guten Abrauchschaale von Porcellain, sämmtlich vorhandenes hydrochloresaures Ammoniak. Den Rückstand weichte ich nun mit einer Solution von kohlensaurem Sodiumoxyde auf, und kochte die Flüssigkeit, so lange noch ein Ammoniakgeruch bemerklich war; es schied sich dadurch ein schwärzliches Pulver aus, welches geglühet nur 0,55 Gran wog.

e. Der bei b. gedachte Filterinhalt wich der Hydrochlorsäure leicht und bildete mit ihr eine safrangelbe Flüssigkeit, die ohne Etwas zurückzulassen durchlief; ich mischte selbiger 1 Unze reinen Kochsalzes hinzu, und brachte sie bei gelinder Hitze zur Trockne, dadurch hoffte ich Titanoxyd abzuscheiden, indess löste sich das zurückgebliebene Salzpulver klar auf.

Letztere Solution verdünnte ich nun mit sehr vielem Wasser, und praecipitirte das darin befindliche Eisenoxyd mit schwachem Ammoniakliquor, es betrug mit etwas Oel geglühet 74,58 Gran.

Weil bei b. und d. nicht alles Mangan des Fossils hervorgekommen seyn konnte, so mischte ich der filtrirten Flüssigkeit Cyaneisenkalium hinzu, sie trübte sich dadurch, im Anfange freilich nur schwach, indess erzeugte sich in selbiger nach der Erhitzung und Einengung bis zu einem Drittel ein ziemlich starker Niederschlag, welcher mäfsig geglühet 3,8 Gran wog; da nun nach meinen früheren Versuchen in 100 Gran Manganeisencarburets, 56 Gran Manganperoxyd annähernd anzunehmen sind, so kommen für obige Menge 1,128 Gran in Rechnung und sämmtlicher Mangangehalt würde $1,128 + 0,65 + 0,10, = 1,878$ betragen.

Die Bestandtheile obigen Fossils sind also:

Eisenprotoxyd	74,58
Manganoxyd	1,87
Siliciumoxyd	21,25
Aluminiumoxyd	0,80
Calciumoxyd	0,55

99,05,

Um jene Untersuchung vorzüglich auf Mangangehalt zu controlliren, löste ich abermals 50 Gran des Fossils in Hydrochlorsäure auf

— wodurch 10,62 Gran Siliciumoxyds zurückblieben — und erhitzte die Solution, um das darin befindliche Eisen in Peroxyd zu verwandeln, mit hinreichender Salpetersäure, sättigte die hervorstechende Säure bis zur angehenden Trübung mit Ammoniak, und mischte bernsteinsaures Ammoniak hinzu.

Anmerkung. Weil hier viel Eisen gegen wenig Mangan vorhanden war, so verdünnte ich die Solution mit reichlichem Wasser, denn mit dieser Vorsicht wird unter jenen Umständen, meiner Erfahrung gemäß, kein Mangan mit niedergerissen.

Es fiel ein Praecipitat, welches getrocknet und geglühet 40,75 Gran Eisenperoxyds, = 36,58 Gran Eisenoxyduls gab.

Anmerkung. Ich habe anderswo erwähnt, daß der voluminöse Niederschlag des bernsteinsauren Eisenoxyds, durch eine Digestion mit schwachem Ammoniakliquor, größtentheils von seiner Säure befreiet, zusammenfalle, und daß das Filtrat nach einer leichten Behandlung, wiederum als bernsteinsaures Ammoniak dienen könne, etc.

Das Durchgelaufene bis auf 2 Unzen eingeeengt und mit kohlensaurem Sodiumoxyd in der Hitze behandelt, gab kohlensaures Manganprotoxyd, welches scharf geglühet 0,95 Gran schwarzen Manganoxyds hinterliefs.

X.**Analyse eines Magnetkieses von Bodemais.**

Dieses Mineral war zwar derb, aber nicht homogen in seiner Masse, so daß der — vorzüglich an seinen Spiegelflächen — metallglänzende Magnetkies, von einem dem Magneteisenstein ähnlichem Fossil in Hirsekorns großen, auch etwas größern Stücken durchsetzt erschien. Die Farbe des eigentlichen Magnetkieses war speisgelb, in das Stahlgraue ziehend. Es liefs sich besonders leicht zerreiben, gab ein fast schwarzes Pulver, war dem Magnete nicht folgsam und hatte eine Gewichtigkeit von 4,10.

Da es ohnmöglich war, den Kies von dem Heterogenen völlig zu befreien, so hätte solcher Umstand mich auch von dieser Untersuchung abhalten sollen, da indess die Analyse eines Magnetkieses mehreres Interessante darbietet und sie hier zur genaueren Kenntnifs des Beigemengten führen könnte, so unternahm ich sie dennoch.

a. 100 Gran des Fossils achtmal mit Chlorsalpetricher Säure in Berührung gebracht, gab Rückstände, aus welchen sich das erste Mal 5, das zweite 3,5, das dritte 2,12, das vierte 1,55, das fünfte 1,45, das sechste 1,25, das siebte 1,25 und das achte 0,75, $= 16,77$ Gran Schwefels, austreiben liefs.

b. Es blieb am Ende ein ganz weisses Pulver zurück, welches sich nach der Behandlung mit kohlensaurem Kaliumoxyd, als aus 14,40 Gran Siliciumoxyds und 20 Gran schwefelsauren Calciumoxyds bestehend, erwies, $= 4,67$ Gran Schwefels.

c. Die saure Solution mit Wasser verdünnt und mit hydrochlorsaurem Bariumoxyd versetzt, liefs 25 Gran schwefelsauren Bariumoxyds fallen, $= 3,44$ Gran Schwefels.

Die ganze Summe des Schwefels beträgt also $16,87 + 4,67 + 3,44, = 24,98$ Gran.

d. Nach Entfernung des zu viel hinzugegebenen Bariumoxyds praecipitirte ich mit kohlensaurem Natriumoxyd, sammelte den gelblichen Niederschlag, das Eisenoxyd und liefs Aetzlauge darauf wirken, diese zeigte sich aber frei von Aluminiumoxyd: ersteres Filtrat war wasserhell, das kalische wurde als unnütz weggegossen.

Als ich das Eisenpraecipitat wieder in Hydrochlorsäure auflöste, die Solution (mit Kochsalz gemischt) zur Trockne abrauchte, fand sich kein Titanoxyd im Rückstande, mit Ammoniak im Ueberschufs, senkte sich Eisenperoxyd ohne bläu-

liche Färbung der Flüssigkeit, sein Gewicht betrug nach dem Trocknen und Glühen 46,5 Gran.

e. Das wasserhelle Filtrat c. ward, von 24 Unzen bis zu 5 Unzen abgeraucht, trübe, und es senkte sich aus selbigem 3 Gran Calciumoxyds mit 0,25 Gran Eisenoxyds.

Proben der Auflösungen bläueten sich nach dem Zusatz von Kaliumoxyd merklich: ich liefs deshalb die Säure darin schwach hervorstechen und Schwefelwasserstoff hineinstreichen, dadurch fiel Schwefelkupfer, geglühet 2,5 Gran, = 2 Gran Kupfers.

f. Die übrige Flüssigkeit, welche noch auf Talcium-, Calcium- und Manganoxyd geprüft werden mußte, bot von letzterem eine kaum wägbare Menge dar, enthielt aber noch ein Bedeutendes an Calciumoxyd.

Oben erhaltene Menge Eisenoxyds $46,5 + 0,25$ 46,75 beträgt, als Metall berechnet 33,66 Gran und diese erfordern zur Schwefelung 19,23 Gran Schwefels, die 2 Gran Kupfers aber nur 0,5 Gran desselben, = 20,73 Gran, wir bekamen aber 24,98 Gran Schwefels, mithin dürfte auch Schwefeleisen (Bisulphuret des Eisens) in dem Fossile befindlich seyn; denn anzunehmen, es sey in 100 zusammengesetzt aus

Eisenschwefel 89,44

Kupferschwefel 4,23

Schwefel 6,33

100,00,

würde analogisch eben so unrichtig seyn, als man sich, weil 6,33 Gran Schwefels 17,35 Gran Eisenschwefels zum Bisulfuret erfordern, die Constitution des Fossils, als aus

Eisenschwefel 72,09

Kupferschwefel 4,23

Schwefeleisen 23,68

100,00

bestehend, nicht denken darf. Da ich ziemlich reine Stücke zu dieser Analyse auswählen konnte, d. h. kein übergemengtes Eisenoxyd zu befürchten hatte, so mögte die wahre Mischung der einzelnen Verbindungen und die Mengung derselben unter einander folgende

Eisenschwefel 74,37

Schwefeleisen 20,55

Schwefelkupfer 5,08

100,00,

also der Schwefel zweckmäfsig vertheilt seyn.

Diese Analyse hat gelehrt, dafs kleine Mengen Kupferoxyds, so gut als Calcium-, Eisen- und Titanoxyds, in einer mit Kohlensäure stark beladenen Flüssigkeit zurückbleiben, wie auch, dafs der bei b. dargestellte Gyps dem nicht sehr aufmerksamen Forscher recht gut entgehn und für Siliciumoxyd gehalten werden könne. Dafs das Calciumoxyd nicht als Gyps in dem Fossile enthalten war, liefs sich durch Digestion desselben mit blofser Hydrochlorsäure darthun.

Ich bemerke noch, dass die erneuerte Analyse mit andern Fragmenten des Fossils bedeutende Abweichungen darbot, z. B. dass sich bis zu 60 Gran Eisenperoxyds in 100 des Fossils zeigten, selbiges also an einigen Stellen dem bloßen Eisenschwefel sehr nahe kommen müsse.

Aufsuchung von Titanoxyd geschah, weil ich früher übergemengtes Eisenoxyd wähnte, und fand jenes in einem Eisenstein von Bodemais vor.

XI.

Analyse eines Eisenbraunspaths aus der Grube alte Elisabeth bei Freiberg.

Das Exemplar, welches zu folgender Untersuchung diente, bekam ich von dem kenntnißreichen Herrn Sack, dessen zuvorkommende Güte ich bei meinem kurzen Aufenthalt in Freiberg, hier dankbar zu erkennen, nicht umhin kann.

Es besteht aus stark glänzenden Blättern, deren schwach gebogene Oberfläche nicht völlig glatt erscheint und das Licht streifenweise zurückwirft. Es zeigt nur Durchscheinheit an den Kanten.

Die Farbe desselben ist weiß, schwach in das Pfirsichblüthrothe sich neigend; seine Gewichtigkeit genau 3,12.

Vor dem Löthrohr zerspringt es anfänglich leicht, glüht dann und wird völlig schwarz.

Mit hinreichender Salpetersäure in Berührung gebracht, vermindert sich sein Gewicht um 44,5 Procent.

A n a l y s e .

a. Salpetersäure löste diesen Eisenbraunspath in der Kälte völlig auf, bei angewandter Wärme blieb etwas Manganeisenoxyd zurück.

Ich vermischte die klare Auflösung mit dem vierten Theile Weingeistes, und hierauf allmählig mit so vieler Schwefelsäure, bis keine Trübung mehr eintrat und filtrirte sie.

Obgleich die Mitfällung anderer schwefelsaurer Salze durch den Weingeist nicht ganz verhindert werden konnte, so war dadurch das schwefelsaure Calciumoxyd doch möglichst rein ausgeschieden. Ein viermaliges Waschen des Filters mit Wasser nahm erstere völlig weg, und es blieb von letzterm ein Quantum, welches geglühet 53 Gran wog, also den Werth von 39,05 Gran kohlensauren Calciumoxyds hatte. Was am Filter haften geblieben war, beachtete ich bis auf Weiteres diesmal nicht.

b. Die Flüssigkeit, der ihr grofser Ueberschufs an Salpetersäure absichtlich gelassen wurde — obgleich er sonst durch angewandte Hitze leicht zu entfernen gewesen wäre — stumpfte ich mit kohlensaurem Natroniumoxyd ab und versetzte sie hierauf mit Ammoniak. Es fiel dadurch ein braunes Pulver zu Boden. Obgleich dieses den Umständen *) gemäß als Calcium und Manganoxyd freies Eisenoxyd anzusehn war, so nahm ich es, um über seine Reinheit

völlig gewifs zu seyn, dennoch wieder in Hydrochlorsäure auf, praecipitirte es unter den gehörigen Praecautiōnen mittelst bernsteinsauren Ammoniaks, und prüfte das Filtrat, aber es waren nur unwägbare Spuren von jenen Substanzen in selbigem vorhanden.

Das geprühete bernsteinsaure Eisenoxyd wog 8 Gran, wofür 11,68 Gran kohlensaures Eisenprotoxyd anzusetzen sind.

Anmerkung. Ich durfte Eisenoxyd allein erwarten, weil nicht nur Salpetersäure zur Bildung der Mangan- und Talciumoxyddoppelsalze vorhanden war, sondern durch die grofse Menge freier Kohlensäure in der voluminösen Flüssigkeit viel kohlensaures Ammoniak gebildet wurde. Klaproth, der bei seiner Analyse des Braunspaths letztern Vortheil nicht hatte, bekam daher ein Gemeng von Talcium-, Eisen- und Manganoxyd; aber sollte letzteres wohl rein ausgeschieden gewesen seyn?

c. In der vom Eisen befreieten wasserhellen Flüssigkeit schlug ich das mit dem Aussüfsewasser hineingebrachte Calciumoxyd, mittelst oxalsauren Kaliumoxyds, nieder, verwandelte es durch Schwefelsäure in Gyps, gab hinzu, was von diesem nach dem Verbrennen des Filters a. übrig blieb, prühete beides im Platinlöffel, bis es weifs erschien, und wog es; sein Gewicht fand

sich 10,25 Gran schwer, = 7,54 Gran kohlensauren Calciumoxyds.

d. Es war nun noch blofs Mangan vom Talciumoxyd zu trennen. Diese schlug ich kochend durch Kaliumoxyd nieder, mit der Vorsicht jedoch, die Flüssigkeit 24 Stunden lang stehen zu lassen, damit auch die etwa vom vorwaltenden Kaliumoxyd aufgenommenen Mangantheile sich durch Oxydation wieder absondern konnten und filtrirte sie. Das Praecipitat bräunte sich stark an der Luft; ich trug es noch feucht in Salpetersäure, es blieb Manganoxyd unaufgelöst, verschwand aber durch angewandte Wärme, bis es bei noch mehr erhöhter Temperatur wieder zum Vorschein kam. Durch eine nicht zu weit getriebene Erhitzung glaubte ich das Talciumoxyd in Auflösung behalten und das Manganoxyd hinreichend unlöslich gemacht zu haben; *) aber obgleich die Masse zur völligen Trockne gebracht, sehr schwarz geworden war, und schon salpetrichsaure Dämpfe auszustossen anfang, so zeigte Cyaneisenkalium in der, durch Aufweichen und Abgiefsen gewonnenen (partiellen) Auflösung derselben, dennoch einen starken Rückhalt dieses Oxyds an.

Anmerkung. Ich schlug diesen Weg ein, weil stark geglühetes Talciumoxyd nicht leicht von Säuren aufgenommen wird.

Ich vollendete die Praecipitation durch besag-

tes Reagens und bekam so viel eisenblausaures Manganoxyd, daß es geglühet 11 Gran wog. Selbiges ist nun nach einer Mittelzahl aus eignen Versuchen 6,16 Gran (100,56) reinen Manganperoxyds gleich zu setzen.

In dem Decantirschälchen waren 2,87 Gran schwarzen Manganoxys geblieben. Dieses mit obigem zu kohlsaurem Manganoxydul reducirt, giebt 13,16 Gran desselben.

Aus dem übrigen Fluido trennte ich das Talciumoxyd, mittelst reinen Kaliumoxys im Sieden. Es war leicht und sehr weiß, und betrug 13 Gran oder an kohlsaurem Talciumoxyd 26,85 Gran.

Obiger Analyse zufolge, enthält unser Eisenbraunspath:

	Kohlensäure.	
Kohlens. Calciumoxyd.	89,50 7,54	47,04 20,51
Eisenprotoxyd	11,68	4,50
Manganprotoxyd	13,16	4,95
Talciumoxyd	26,85	13,85
	<u>98,73.</u>	<u>43,81.</u>

Ein genaueres Resultat ist kaum zu erwarten, wenn man erwägt, daß die Entbindung der Kohlensäure nie ohne ein geringes Sprützen vor sich geht, und für das Fehlende der fixen Bestandtheile noch etwas Kohlensäure in Anschlag gebracht werden muß.

Um hier ein Beispiel zu geben, wie wenig oft unsere hinter dem Pulte ausgedachten Verfahrungsarten die Probe aushalten, erlaube ich mir folgende misglückte Analyse anzuführen.

100 Gran des Fossils, in möglichst geringer Quantität Salpetersäure aufgelöst, wurden mit einem mehr als hinreichendem Aequivalent seiner Kohlensäure an Schwefelsäure zersetzt. Es entstand ein dicklicher Brei, welchen ich bis zur Verjagung aller sauren Dämpfe in einem flachen Porcellangefässe erhitzte, hierauf im Platintiegel ausglühete. Meine Absicht dabei war, das Eisenoxyd blozustellen, die auflöslichen Salze, schwefelsaures Talciumoxyd und Manganoxydul, mit hinreichendem Wasser auszulaugen, den Rückstand abermals zu glühen und zu wägen, und mit so vielem Wasser auszukochen, als erforderlich war, um alles schwefelsaure Calciumoxyd vollkommen zu entfernen. Im Unaufgelösten glaubte ich dann nur Eisenoxyd zu finden. Die Sache wurde ausgeführt, aber statt 8 Gran Eisenoxyds, die ich in vorstehender Untersuchung darstellte, wog der Tiegelinhalt über 40 Gran. Da ich aus dem ersten Gewichte (80 Gran) schliessen konnte, ein großer Theil der übrigen schwefelsauren Verbindung ausser dem Gyps müsse, des nicht überstarken Feuers ohnerachtet, eine theilweise Zersetzung erlitten haben, so behandelte ich die 40 Gran ausgekochten Rückstandes mit Hydrochlorsäure in der Hitze. Die Auflösung war

nicht vollkommen, es blieb schwefelsaures Calciumoxyd zurück und in der Flüssigkeit war Calcium-, Mangan- und Talciumoxyd reichlich enthalten.

Wenn sich nun auch von dem schwefelsauren Calciumoxyde denken läßt, daß es durch angehende Verglasung (Todbrennen) gegen das Wasser indifferent geworden sey, so kann man dieses doch nicht von den übrigen annehmen. Mangan- und Talciumoxyd war also ungebunden vorhanden. *)

Hier ists, mich dünkt, wo die Bertholletsche Theorie Anwendung findet und aushelfen muß.

Neben den schwefelsauren Salzen kann begreiflich eine gewisse Quantität salpetersaurer bestehn, d. h. nach Verhältniß der chemischen Masse der vorhandenen Säuren und ihrer respektiven Anziehung; in der Hitze aber müßte die Salpetersäure der Schwefelsäure freilich Platz gemacht haben, allein dies konnte hier nicht geschehn, weil der Salzbrei dazu nicht flüssig genug war und zu schnell eintrocknete; salpetersaure Verbindungen zersetzen sich also hier allein. Durch wiederholtes Aufweichen und neueren Zuschuss von Schwefelsäure würde der Zweck wohl besser erreicht, doch wegen des

*) Aber auch Calciumoxyd, wie die hydrochloresäure Auflösung zeigte.

kaum zu trennenden schwefelsauren Calciumoxyds immer mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen seyn.

Die Solution der auflöslichen schwefelsauren Salze gab nur die Hälfte Manganperoxyds, und viel zu wenig Talciumoxyd.

Die Praecipitation des Manganoxyds, mittelst Ammoniaks, war erst nach mehreren Stunden vollendet; durch zweimaliges Filtriren (wegen der, der Luft dargebotenen häufigeren Berührungspuncte) der ammoniakalischen Flüssigkeit aber, geschah sie viel früher.

XII.

Analyse des Schieferspaths von Krottendorf bei Annaberg.

Dieses Fossil war mit einer Handschrift des Herrn Edelstein-Inspectors Breithaupt bezeichnet und in der Mineralien-Niederlage zu Freiberg von mir selbst ausgesucht.

Es besteht aus krummschaaligen, mehr oder weniger eng verbundenen, zusammengehäuften Blättern, von weißer, kaum in das Röthliche schielender Farbe und von perlmutterartigem Glanze. Es zeigt nur schwache Durchscheinheit an den Kanten. Auf dem Bruch ist es unbestimmt eckig. Nur ein Blätterdurchgang läßt sich deutlich an ihm unterscheiden.

Es kommt in einem dunkelgrünen glimmerreichen Urgestein eingesprengt und von demselben scharf abgesondert vor.

Seine Gewichtigkeit beträgt 2,74.

Vor dem Löthrohr wird es hellgrau.

Mit Säuren brauset es heftig auf, und nur durch Anwendung eines verhältnißmäßig grofsen, sehr flachen Abschnitts einer hohlen Glaskugel gelang es mir, seinen Kohlensäuregehalt, des starken Sprützen ohnerachtet, auf der Waage, mittelst Salpetersäure, ziemlich genau zu bestimmen: ich fand ihn 45, Procent.

Unter einer mit Quecksilber gesperrten Glasglocke war jenes Resultat nur um Weniges verschieden. Es entbanden sich nach eingesprützter Hydrochlorsäure aus 6 Gran des vorher in kleinen Stücken eingelassenen Fossils, bei mittlerer Temperatur, 5 Cubikzoll kohlensaures Gas (mit Inbegriff des von der Hydrochlorsäure eingenommenen, wofür hier $\frac{1}{10}$ Cubikzoll — d. h. ein gleiches Volum ersterer — berechnet wurde, also nach dem Verhältnifs von 51,5 Cubic Zoll zu 27,54 Gran: auf 100, 44 Gran Kohlensäure. Dafs die Messung unter gleichem Niveau des Quecksilbers u. s. w. geschah, versteht sich von selbst.

A n a l y s e.

Salpetersäure löste das reinste Fossil vollkommen auf, unreine Fragmente desselben hinterliefsen Spuren von Siliciumoxyd.

Eine Solution von 100 Gran des erstern wurde mit kohlensaurem Natroniumoxyd abgestumpft und mit wenigem Ammoniak versetzt, es bildete sich dadurch ein Praecipitat, aus welchem nach erfolgter Auflösung in Hydrochlorsäure, mit-

telst bernsteinsauren Natroniumoxyds u. s. w., nur so viel Eisenoxyd zu gewinnen war, dafs es höchstens für ein Aequivalent von 0,36 Gran kohlensauren Eisenprotoxyds gelten konnte. Sämmtliche Filtrate boten nun, schwach mit Essigsäure übersättigt, durch eisenblausaures Kaliumoxyd sehr weifse Niederschläge dar, welche, da in jenen eine nicht zu starke Verdünnung stattfand, sich sehr gut absondern liefsen. Bis zur aufgehörenden Ignition geglühet, wogen diese 5,25 Gran, enthielten folglich eignen frühern Versuchen und Angaben gemäfs 2,94 Gran schwarzen Manganoxyds, = 4,28 Gran kohlensauren Manganprotoxyds.

In dem übrigen Fluidum fiel durch oxalsaures Kaliumoxyd häufiges oxalsaures Calciumoxyd zu Boden, bei mässiger Ofenwärme 2 Tage lang getrocknet 205,5 Gran. Es war compact, von muschlichem Bruche und verrieth keine Spur hygroskopischer Feuchtigkeit. Um die Quantität seines gebundenen Wassers zu erfahren, erhitzte ich 100 Gran desselben in einem tarirten Platinschälchen so lange über Weingeistfeuer, bis kaltes polirtes Stahl nicht im mindesten mehr anlief; es ergab sich dadurch ein Verlust von 37 Gran, oder das Gewicht für das ganze Praecipitat 126,41 Gran, nach einer Mittelzahl, = 94,80 Gran kohlensauren Calciumoxyds.

Die grofse Quantität des in jener Verbindung gefundenen latenten Wassers ist in der That

merkwürdig und erhebt sie fast zu einem vierfachen Hydrate.

Die Bestandtheile unsers Fossils sind also:

	Kohlensäure.
Kohlens. Calciumoxyd . . . 94,80	41,34
Manganprotoxyd. 4,28	1,61
Eisenprotoxyd . . . 0,36	0,14
99,44.	43,09.

Der pneumatische Versuch hat also das richtigste Verhältniß der Kohlensäure angegeben, und würde nichts zu wünschen übrig gelassen haben, wenn die Umstände es erlaubt hätten, mit größeren Quantitäten zu arbeiten.

Wirft man ein Stück dieses Fossils in wenig Salpetersäure und läßt diese in der Wärme darauf wirken, so scheidet nach erfolgter Sättigung der unaufgelöste Theil sämtliches Manganoxyd aus, und es dringt etwas in die Oberfläche des Steins ein. Obige Erscheinung gab mir schon früher ein leichtes Mittel an die Hand, mich sogleich zu überzeugen, ob ein Kalkspath eisenhaltig war.

Dafs der (Krottendorfer) Schieferspath kein Barium- noch Strontiumoxyd enthielt, zeigte sich durch das völlige Verschwinden, des mittelst Abdampfen zur stäubigen Trockne gebrachten Rückstandes gedachter salpetersauren Auflösung in absoluten Weingeist, auch Talciumoxyd fehlte ihm gänzlich, die Behandlung der letzten Flüssig-

keit mit Kaliumoxyd liefs hierüber keinen Zweifel übrig.

A n h a n g.

Man scheuet sich aus öconomischen Gründen bei Zerlegung der Kalkarten, das Calciumoxyd allein durch oxalsaure Kalien niederschlagen, indem sehr viel von letzterem dazu erforderlich ist, und trennt den grössten Theil jenes Oxyds erst mit schwefelsauren Salzen ab. Dies Verfahren verlängert indefs die Arbeit, weil, da etwas schwefelsaures Calciumoxyd theils in der Flüssigkeit bleibt, theils durch das Aussüffen übergeführt wird, eine nochmalige Praecipitation mit oxalsauren Reagentien nicht unterbleiben darf, während letzte sogleich angewandt, die Sache auf einmal beendigen.

Aber jenes gewährt ein sehr genaues Resultat, weil der Gyps (wenn man auch das zweite Praecipitat in solchen verwandelt) ohne weitere Praecaution nur geglühet werden darf; dieses zwar ebenfalls, aber das Austrocknen des oxalsauren Calciumoxyds ist schwierig und erfordert Uebung und Vorsicht — wobei jedoch im Fall eines Versehens, der Weg, es in Gyps zu verwandeln, übrig bleibt —.

Oeconomie ist übrigens bei letzterem kaum zu berücksichtigen, denn man kann (besonders bei grossen Quantitäten) das oxalsaure Calciumoxyd leicht wieder in oxalsaures Natroniumoxyd

umändern. Zu diesem Ende nehme ich auf 100 Gran desselben (nahe ein Aequivalent) ohngefähr 85 Theile trocknen kohlensauren Natroniumoxyds, lasse es mit 8 Unzen Wassers eine gute Stunde lang im silbernen Kessel sieden, indem ich das Verdampfte ersetze, gegen das Ende aber 3 bis 4 Unzen Flüssigkeit im Kessel bewahre und sie durchseihe. Das Filtrat hat etwas vorwaltendes Natroniumoxyd, welches entweder mit Oxalsäure selbst oder mit Essigsäure neutralisirt werden kann.

Gewöhnlich bleibt ein wenig oxalsaures Calciumoxyd unzerlegt übrig, dies rührt lediglich daher, weil seine Theilchen durch das starke Austrocknen zu eng zusammen gezogen sind, als daß kohlensaures Natroniumoxyd völlig darauf wirken konnte. Soll es nicht verloren gehn, so trennt man die kohlensaure Kalkerde leicht durch Salpeter-, Hydrochlor- oder Essigsäure und verfährt mit dem wohl zerriebenen Rückstande, wie oben, da dann die neu entstandenen Verbindungen ihrerseits zu mancherlei Zwecken dienen können.

XIII.

Analyse des Arragonits vom Iberge bei Grund.

Wir wissen zwar durch Stromeyer (s. dessen schätzbares Werk: Untersuchung über die Mischung der Mineralkörper u. s. w., Seite 20), daß auch dieses Fossil Strontiumoxyd enthalte, besitzen jedoch keine ausführliche Analyse davon. Ich hielt sie daher nicht für überflüssig, und ging sie um so lieber an, als sie mir bis jetzt keine Gelegenheit, die schwierige Scheidung sehr kleiner Mengen erwähnten Oxyds vom Calciumoxyd vorzunehmen dargeboten hatte.

Thenard und Biot urtheilten aus der übereinstimmenden Mischung des Arragonits mit dem Kalkspath, die Natur könne sich wohl eines flüchtigen (vorübergehenden), das Verhältniß der Bestandtheile nicht störenden dritten Körpers zur Darstellung jenes Gebildes bedient haben, und

suchten diese Meinung durch Beispiele zu unterstützen. *)

Stromeyer, der es für zweckmässiger hielt, die Ursache der vom Kalkspath abweichenden Eigenschaften des Arragonits — Struktur, Krystallisation, Härte, Gewichtigkeit etc. — in etwas Gegenwärtigem zu suchen, und der, in dem Strontianit Calciumoxyd findend, analogisch schloß, daß auch Strontiumoxyd im Arragonite — wie es Kirwan schon glaubte — vorhanden seyn könne, bestätigte seine Meinung durch Versuche, die ihrer Genauigkeit wegen mit Recht den Grund zu dem Zutrauen legten, welches ihm jeder arbeitende Chemiker in vollem Maasse schenkt. Er traf nämlich Strontiumoxyd, von etwas Wasser begleitet, in allen wirklichen Arragoniten an, die er zerlegte.

Ersterem steht mächtig entgegen, daß den Beweisen großer Krystallographen zufolge, die Grundform unsers Fossils, von der des Kalkspaths keineswegs abgeleitet werden könne; **) letz-

*) Hier freilich nicht ganz herpassend erinnere ich, daß kohlensaures Calciumoxyd aus einer Flüssigkeit, die viel Kohlensäure enthält, durch kohlensaures Ammoniak praecipitirt, nicht selten als ein schweres krystallinisches Pulver erscheint; eine Modification des Praecipitats, die also von einer vorübergehenden Substanz gebildet war.

**) Welcher Meinung jedoch Fuchs nicht war.

terem, daß, wenn wir dem Grundsatz treu bleiben dürfen, nur ein verschiedenes stöchiometrisches Verhältniß der Hauptbestandtheile könne die Struktur des gemischten Körpers modificiren, und zwar selbst in seiner Grundform, wenn eine grofse Abweichung desselben Verhältnisses obwaltet, so ist in der That nicht einzusehn, wie so kleine Ursachen — 0005 Strontiumoxyd — so grofse Wirkungen hervorbringen sollten.

Herr Bergprobirer Bauersachs, der die Güte hatte, mir das in Rede stehende Fossil zur Analyse zu übersenden, gab mir auf mein Ersuchen noch folgende Notiz von demselben:

„Die regelmässigen Gestalten des Iberger Arragons sind meistens lange, etwas breite, oder ungleichwinkliche sechsseitige Säulen, welche nach den freistehenden Enden pyramidalisch zulaufen, wodurch gewöhnlich zwei Seitenflächen gebildet werden, die an den Enden schiefwinklich zugeschärft erscheinen. Sie finden sich von mittlerer Gröfse bis zu sehr kleiner. Letztere sind fast immer büschelförmig gruppiert.

Die Farbe ist weiß und graulich weiß.

Die schwach durchscheinenden Krystalle besitzen Glasglanz und einen unebnen Bruch, die stark durchscheinenden und durchsichtigen hingegen sind mehr fettglänzend und im Bruche muschlich. Der dreifache Blätterdurchgang ist schwer wahrzunehmen.

Die übrigen Kennzeichen hat er mit andern Arragonen gemein.

Er findet sich am Iberg (welcher aus Uebergangskalkstein besteht) gewöhnlich auf einem in Brauneisenstein verwandelten Spatheisenstein, welcher bisweilen noch von Schwerspath begleitet wird. Wahrscheinlich ist er ein jüngeres Erzeugniß und vielleicht gleichzeitig mit der Veränderung des Spatheisensteins in Brauneisenstein gebildet.“

Seine Gewichtigkeit fand ich = 2,64.

A n a l y s e.

13 Gran des gedachten Arragonits in einem mit Quecksilber gesperrten graduirten Glas-cylinder gelassen, entwickelten durch eine angemessene Menge eingesprützter Hydrochlorsäure bei mittlerer Temperatur 10,5 Cubiczoll kohlensaures Gas, = 5,61 Gran Kohlensäure, oder in 100, = 43,15 Gran.

Der Wassergehalt desselben, nach Stromeyers Methode aufgesucht, ist kaum der Erwähnung werth und beläuft sich in 100 nahe 0,2 Gran.

200 Gran des Fossils rieb ich zu feinstem Pulver, setzte diesem in einem flachen Porcellain-schälchen etwas Wasser, hierauf Salpetersäure hinzu, und goß die Flüssigkeit nach hinreichender Erwärmung des Ganzen u. s. w. klar ab. Den Bodensatz behandelte ich, wie gedacht, so oft, bis ein Tropfen der Säure ihn gänzlich wegnahm.

Dadurch bekam ich eine wasserhelle und möglichst neutrale Auflösung. Es zeigte sich im Verfolg dieser Operation keine gelbe Färbung des Bodensatzes, wie dieses immer statt findet, wenn natürliches kohlensaures Calciumoxyd namhafte Mengen Eisenoxyd enthält. *)

Die Flüssigkeit, welche die Farbe des Lacmuspapiers fast ganz unverändert liefs, rauchte ich im Wasserbade bis zur Breiconsistenz ab, und bei etwas verstärkter Hitze bis zur stäubigen Trockne. Letzteres geschah nicht ohne Schwierigkeit, theils weil wegen der leichten Zersetzbarkeit dieses Salzes höhere Wärmegrade vermieden werden mußten, theils weil die lange feucht bleibende Masse viel Behutsamkeit beim Agitiren, wenn es ohne Verlust geschehn soll, erforderte.

Der trockne pulverförmige Rückstand war weifs und wog genau 318 Gran, also um etwas weniger, als sein stöchiometrischer Werth gegen den des kohlensauren Calciumoxyds beträgt; diesen vermischte ich schnell mit völlig wasserleeren Weingeist, gofs die entstandene syrupe dicke Flüssigkeit in eine weithalsige Flasche und spühlte so viel von ersterem nach, bis das Gefäfs von jedem Salztheilchen befreiet war und die Flüssigkeit etwa 7 bis 8 Drachmen betrug.

Gelindes Schütteln reichte hin, die Auflösung

*) Durch das Calciumoxyd selbst niedergeschlagen.

des Salzes in dem Maafse zu bewirken, dafs nur einige weifse Körner übrig blieben, und die Flüssigkeit milchigt erschien; erstere verschwanden jedoch auch, bis sich nach mehreren Tagen der Boden des Glases mit einer sehr dünnen Lage weifsen Pulvers überzog. Ich gofs nun die Solution, so lange sie klar blieb, vom Bodensatze ab, vermischte die rückständige mit mehrerem Weingeist, verfuhr nach ein paar Tagen, wie gedacht; brachte, was nun übrigblieb, auf ein sehr kleines gewogenes Filter von ungeleimten Copirpapier, und laugte den Inhalt dreimal mit Weingeist aus, wozu ohngefähr 100 Gran desselben erforderlich waren.

Letzterer bestand in 1,12 Gran unauflöslchen Rückstandes, welcher nach dem Auslaugen mit Wasser 0,62 Gran an salpetersauren Strontiumoxyd einbüfste, dieses giebt 0,43 Gran kohlen-sauren Strontiumoxyds.

Das im Filter verbliebene Pulver wich der Salpetersäure fast gänzlich, ist daher wohl für nichts anderes, als (während des Abrauchens zur Trockne) durch Zersetzung blofs gestelltes Calciumoxyd anzunehmen.

Die geistige Auflösung des salpetersauren Calciumoxyds versetzte ich mit Ammoniak, dadurch zeigten sich kaum merkliche Spuren von Eisenoxyd. Als sie hierauf in einem Porcellainschälchen abgeraucht so lange mit Schwefelsäure behandelt wurde, bis alle salpetersauren Dämpfe

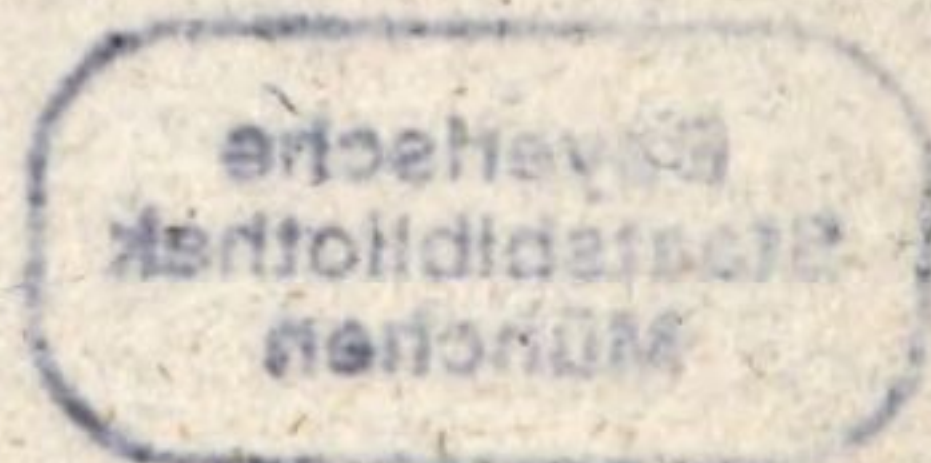
sich zu entwickeln aufhörten, und sie zur vollkommenen Trockne gediehen war, fand sich das Gewicht des Rückstandes einer gleichwerthigen Menge kohlensauren Calciumoxyds angemessen. Das entstandene schwefelsaure Calciumoxyd kochte ich zerrieben mit Wasser aus und theilte das Filtrat in zwei Hälften; in der einen suchte ich Calciumoxyd durch vorangegangenes Hinzumischen von oxalsaurem Ammoniak u. s. w., und dann durch Kaliumoxyd, sah sie aber völlig frei davon; in der andern sonstige Beimischungen, indem ich das vorhandene Calciumoxyd mit kohlensaurem Ammoniak niederschlug, filtrirte, die durchgelaufene Flüssigkeit abrauchte und den Rückstand erhitzte; er wurde aber gänzlich verflüchtigt.

Bemerkte geringe Ausbeute an kohlensaurem Strontiumoxyd, von der ich noch dazu zweifelhaft seyn mußte, ob sie nicht durch Minima von im Filter gebliebenem salpetersauren Calciumoxyd vermehrt angegeben war, vermogte mich, meinen Freund Bauersachs um eine neue Portion des obigen Arragons zu ersuchen, und die Analyse desselben mit verdoppelter Sorgfalt zu wiederholen. Nach Empfang wurde die zweite Untersuchung sogleich vorgenommen, aber der Erfolg war noch weniger erwünscht, so, daß ich fast glauben muß, dieser Arragon, obgleich von ein und demselben Fundorte, führe verschiedene Antheile von kohlensaurem Strontiumoxyd.

Berzelius fand Strontiumoxyd in dem (kry-
stallinischen) Carlsbader Sinterkalk; dafs selbi-
ges nicht auch in einigen andern Kalkvarietäten,
die keine Arragone sind, enthalten sey, läßt
sich wohl bis jetzt (weil genügsame Untersuchun-
gen fehlen) schwerlich widerstreiten.

Ist übrigens die Gränze zwischen Arragon
und andern Kalkarten scharf genug? Haüy zählt
manche Faserkalke, welche die Härte und andere
Eigenschaften des Arragons und kein Strontium-
oxyd haben, dem Arragon ohne Bedenken bei.

In einem stänglich faserigen Arragonit von
Strockowoi in Böhmen, welchen ich der Güte
des Herrn Breithaupt verdanke, fand ich nur
Spuren von Strontiumoxyd. Dieser unermüdete
Forscher hatte mir solchen mit einem französi-
schen Kalkspath gesandt, damit ich, wo möglich,
der mineralogischen Verschiedenheit beider durch
chemische Mittel auf die Spur kommen mögte.
Die Menge, der unter sich völlig identischen
Kohlensäure war in beiden fast völlig gleich,
der Arragon indeß enthielt nur Spuren von
Eisen, während letzterer, obgleich vollkommen
weiß, nahe 4 Procent kohlensauren Eisen- und
Manganprotoxyds in seiner Mischung führte.



XIV.

Analyse eines Chabasie von Dalsnypen. (Faroër - Inseln.)

Das Fossil bedeckte unmittelbar eine Lage von Strahlstilbit, welches seinerseits die mit Grünerde ausgefüllten Blasenräume eines mandelsteinartigen Gesteins überzog. Beide, obgleich sich in der Weisse nichts nachgebend, waren dennoch durch Glanz, Gefüge u. s. w. leicht zu unterscheiden, und überdem scharf abgesondert. Herr von Leonhard fand, daß die Krystallisation desselben das entrandete und dreifach entseittelkantete (zum Verschwinden der Kernfläche) Rhomboeder sey, was sich auch in meinem Exemplare ziemlich deutlich beobachten liefs. Siehe dessen treffliches Handbuch, Seite 449.

Die Gewichtigkeit desselben betrug 2,21.

Durch ein halbstündiges Rothglühen war es um das Vierfache seines Volums aufgequollen, und hatte 21,12 Procent an Gewicht verloren.

Ich rieb es zu feinstem Pulver, liefs eine Lauge von 300 Gran Kaliumoxyds bis zum Aufhören des Sprützens im Platintiegel einsieden, schüttelte ersteres hinein, rührte es mehrmals um und setzte das Ganze, welches nun als ein steifer Teig erschien, einem anhaltenden, dem Weisglühen nahen Feuersgrade aus.

Die geglühete Masse war nicht völlig geflossen, sondern glich einem stark zusammengebackenen Klumpen; bloßes Wasser hatte wenig Wirkung darauf, sie zerging aber nach dem Zusatze von Hydrochlorsäure sehr bald zu einer wasserhellen Flüssigkeit. Diese in gelinder Hitze abgeraucht, gab einen ungefärbten Rückstand, der mit schwacher Hydrochlorsäure einige Stunden in Digestion gestellt, des hinzugegossenen vielen Wassers ohnerachtet, seinen Siliciumoxydgehalt nicht rein absetzte. Es war daher eine wiederholte Filtration erforderlich, ehe das Fluidum die gehörige Klarheit bekam. Das wohl ausgelaugte und geglühete Siliciumoxyd wog genau 50 Gran.

b. Das Filtrat mit Ammoniak versetzt, liefs häufiges Aluminiumoxyd fallen, welches, nach viermaligem Aussüßsen mit heißem Wasser, geglühet 17,75 Gran wog und einen schwachen Stich in das Graue hatte. Es war in Aetzlauge vollkommen auflöslich.

c. Oxalsaures Ammoniak verursachte nun starke Niederschläge in der übrigen Flüssigkeit,

erstere gesammelt und durch Erhitzung mit Schwefelsäure in schwefelsaures Calciumoxyd verändert, gaben von letzterem 22,5 Gran, = 9,84 Gran Calciumoxyds.

Da dieses Fossil seiner geringen Härte wegen die Behandlung mit kohlensaurem Bariumoxyd zur Erforschung seines Kaligehalts erlaubte, so vermengte ich 100 Gran desselben sehr fein zerrieben mit dem dreifachen Gewichte des letzten, und setzte es einer zweistündigen, durch den Blasebalg erhöhten Windofengluth aus. Die Masse war schwach zusammengebacken. Ich übergoss sie mit wenigem Wasser, hierauf mit Salpetersäure im Ueberschuss, und digerirte sie bei mäßiger Wärme mehrere Stunden lang. Nach hinzugefügter Schwefelsäure, bis zur aufhörenden Trübung, liefs ich die Flüssigkeit klar ablaufen, und dampfte sie um den größten Theil, ihrer freien Säure zu verjagen, bis zur Trockne ab, verdünnte den Rückstand mit Wasser und zersetzte ihn durch kohlensaures Ammoniak.

Nachdem ich das entstandene Praecipitat im Filter abgeschieden hatte, engte ich die Flüssigkeit ein, und trieb den flüchtigen Theil des Rückstandes im Feuer aus, vermischte den Tiegelinhalt mit Wasser und kohlensaurem Ammoniak, trennte den entstandenen Bodensatz durch wiederholtes Decantiren, und wog das, durch erneuertes Abrauchen und bis zum Verschwinden aller Dämpfe erhitzte weisse Salz. Sein Gewicht

betrug 8,12 Gran. Es löste sich ohne merkliche Trübung auf, und entmischte sich mit Platinauflösung, unter Bildung des bekannten Platindoppelsalzes. In selbigem ist also 1,68 Gran Kaliumoxyd anzunehmen und der Chabasia von Dalsnypen besteht aus

		Sauersto .
Siliciumoxyd	50,00	25,15
Aluminiumoxyd	17,75	8,29
Calciumoxyd	9,34	2,62
Kaliumoxyd	1,68	0,28
Wasser	21,12	17,00
	99,89.	

Dieses Fossil hat also die, von Berzelius angegebene Formel $C S^2 + 3 A S^2 + 6$ Aqua, oder was gleichviel ist, das Verhältniß seiner Bestandtheile stimmt mit dem, von jenem großen Forscher im Gustavsbergschen Chabasia gefundenen, fast ganz genau überein.

XV.**Analyse eines Kupferkieses von Glücksrade
bei Schulenburg.**

In derben krystallinischen Massen von messinggelber Farbe. Gewichtigkeit 4,06.

200 Gran sorgfältig von dem ihn begleitenden Bleiglanz gereinigten, sehr fein geriebenen Kupferkieses übergoss ich mit chlorsalpetricher Säure, diese griff kräftig ein, erhitzte sich und stieß häufige braune Dämpfe aus. Das Fossil war dadurch partiell zersetzt und schwamm als schwärzliche Masse auf der entstandenen dunkelgrünen Auflösung.

Von der Flüssigkeit durch das Filter getrennt, mit heißem Wasser verschiedene Male ausgelaugt und im Wasserbade getrocknet, wurde es nach Verflüchtigung seines, auf gedachte Weise bloß gestellten Schwefels um 23,75 Gran leichter.

Eine, bis zu acht Malen wiederholte ähnliche Behandlung des immer weniger gewordenen

Ueberbleibsel mit erwähntem Säuregemische in der Wärme u. s. w. gab $10,75 + 4,75 + 3,36 + 1,25 + 1,0 + 1,0 + 0,5$ Gran, also mit ersterem 46,36 Gran Schwefels. Die Auflösung hatte 7,75 Gran Siliciumoxyds abgesetzt.

Ich rauchte sie, um den größten Theil ihrer freien Säure zu verjagen, bis auf wenige Unzen ab, und versetzte sie mit schwacher hydrochloresaurer Bariumoxydsaflösung; es fiel schwefelsaures Bariumoxyd nieder, an Gewicht 39 Gran, $\approx 12,79$ Gran Schwefels.

Als ich hierauf das überflüssig hinzugekommene Bariumoxyd der Solution durch Schwefelsäure weggeschafft hatte, stumpfte ich das Filtrat mit kohlensaurem Natroniumoxyd ab, brachte es ins Sieden und goß so viel Aetzlauge hinzu, als zur völligen Ausscheidung des Eisen- und Kupferoxyds erforderlichlich war. Letztere sammelte ich im Seihepapier, und süßte sie so lange aus, bis Silberauflösung in dem Durchgelaufenen keine Trübung mehr verursachte. Der Filterinhalt erschien getrocknet als ein zartes braunes Pulver, und wog geglühet *) 170,50 Gran.

Anmerkung. Bei starkem Rothglühen bemerkte ich eine über dem Tiegel schwebende grüne Flamme und einen Verlust an Kupferoxyd. Eine andere Solution, sogleich mit Eisen behandelt, erwies, daß dieser nahe an 2 Procent betrug.

Ein großer Theil der Oxyde löste sich leicht in Hydrochlorsäure auf, die letzten Portionen derselben aber, meistens aus Eisenoxyd bestehend, wichen diesem Menstruum erst nach einem viertelstündigen Sieden, unter Entwicklung von Chlorgas.

Aus der gesättigt grünen Flüssigkeit schlug ich endlich das Kupfer (nachdem deren vorwaltende Säure etwas abgestumpft war) mittelst einer polirten Eisenstange nieder. Es wog 56,50 Gran, = 70,76 Gran Kupferoxyds, welches von obiger Quantität des Oxydgemenges abgezogen 99,34 Gran Eisenoxyds übrig läßt und 59,15 Gran regulinischen Eisens andeutet.

Der Kupferkies vom Glücksrad besteht also aus:

		Schwefel.	
Kupfer	56,50	14,37	1
Eisen	69,15	41,01	8
Schwefel	59,15		
Quarziger Theil	7,75	55,38	
	192,55.		

Der Verlust von 7,45 Gran läßt keinen Zweifel übrig (obgleich die Auflösung nochmals mit Salpetersäure erhitzt wurde), das Eisenoxyd sey nicht durchaus in solchem Grade der Oxydation aufgelöst gewesen, als es hier berechnet war. Das Verhalten des geglüheten Praecipitats gegen die Hydrochlorsäure verrieth dieses ebenfalls.

Vielleicht konnte auch das vorwaltende Kaliumoxyd, womit die Zersetzung in der Hitze geschah, das Eisenoxyd desselben theilweise auf eine geringere Oxydationsstufe zurückgeführt haben. Der Ueberschuß endlich des gefundenen Schwefels berechtigt noch mehr zu dieser Annahme, denn wird jener in Anschlag gebracht, und nach dem hier obwaltenden Verhältniß von 1 zu 2 mit dem Zusatz seiner Metalle repartirt, so fehlt kaum etwas an dem Ganzen.

Nehmen wir die gedachten höchst wahrscheinlichen Gründe an, so würde die Zusammensetzung dieses Kupferkieses noch genauer, aus 1 Atom Schwefelkupfer und 3 Atomen Schwefeleisen im Minimo, $= \text{Cu.S.} + 3 \text{ Fe.S.}^*)$ gebildet, zu betrachten seyn.

Anmerkung. Dafs ein gelbes metallischglänzendes Schwefeleisen mit einem Atom Schwefels künstlich dargestellt werden, also auch in der Natur vorhanden seyn könne, unterliegt keinem Zweifel. Ich selbst habe es hervorgebracht und anderswo davon geredet.

XVI.

Analyse eines Kupferkieses von der Louise Christiane zu Lauterberg.

Messinggelb, in kleineren Partien eingesprengt, bunt angelaufen, von Kupfergrün u. s. w. durchsetzt.

Gewichtigkeit 4,14.

Nur mit Schwierigkeit konnte ich dieses Fossil frei von seinen Begleitern darstellen, es gelang jedoch in dem Grade, daß nur einige Quarztheile daran hängen blieben.

Es wurde, wie ersteres behandelt. Weil ich hier aber nach jeder Verflüchtigung des Schwefels, das übrigbleibende schwarze Pulver im Agatmörser auf das zarteste zerrieb, so kam ich weit früher zum Zweck, z. B. verbrannte von 150 Gran des Fossils in fünf Malen $20,75 + 7,0 + 4,0 + 1,75 + 0,5$ Gran Schwefels. Aus dem schwefelsauren Bariumoxyd, welches sich in der Auflösung fällen liefs, waren noch 10,83 Gran Schwefels zu berechnen,

Uebrigens gewann ich so viel Kupfers und Eisens, dafs dieser Kupferkies, als eine Verbindung, sehr nahe von 1 Atom Schwefelkupfers und 2 Atomen Schwefeleisens mit anderthalb Verhältnifs Schwefels, $= \text{Cu. S.} + 2 \text{Fe. S.}$ cum bis (56 : 44) erscheint nämlich:

		Schwefel.	
Kupfer	61,00	15,21	1
Eisen	38,00	29,85	2
Schwefel	44,83		
Kiesel	5,00	45,06	
	148,83.		

Nach diesen Erfahrungen muß ich glauben, der Kupferkies komme nicht immer als ein sich gleich bleibendes Gemisch in der Natur vor, obschon es den stöchiometrischen Calcul stets aushalten mögte, ersteres ist um so wahrscheinlicher, als auch die schöne Analyse von Heinrich Rose, wie mehrere andere verschiedener Kupferkiese von bewährten Chemikern im Ganzen kein übereinstimmendes Resultat gegeben haben, und nicht geben konnten, wie der beträchtliche grössere Kupfergehalt des letzteren Fossils, gegen den des ersteren, es klar beweist. Diesem mögte es zuzuschreiben seyn, warum der Lauterberger Kupferkies kaum anders, als bunt angelaufen erscheint.

XVII.**Analyse des derben Schwefelkieses von Goslar.**

Gewichtigkeit 4,522.

a. Eine reichliche Menge concentrirter Hydrochlorsäure brachte ich in einem Porcellaingefäße über der Weingeistlampe bis zum Kochen, mischte ein Drittel Salpetersäure hinzu und schüttete dann 100 Gran sehr fein zerriebenen Schwefelkieses in diese Flüssigkeit. Es entstand ein lebhaftes Aufwallen, wobei sich fast sämmtlicher Schwefel des Fossils absonderte. In der Absicht, selbigen so nicht völlig, doch größtentheils in Schwefelsäure zu verwandeln, liefs ich das Ganze drei Viertelstunde lang unter abwechselndem Zugießen von Salpetersäure und Hydrochlorsäure sieden, worauf die Flüssigkeit nur noch mit einer dünnen Decke, eines schmutziggelben Schwefels überzogen blieb. Ich trennte diese, mittelst des Filters, handhabete sie wohl zerrieben, wie oben erwähnt, und wiederholte die ganze Behandlung, so oft, bis eine gewisse Menge derselben sich der

fernern Einwirkung der Säure zu entziehn schien. Erhitzt, verlor jene genau 1 Gran Schwefels und es blieb ein schwärzlicher Rückstand, welcher starker Hydrochlorsäure bis auf 1,25 Gran Quarztheile wich.

Weil ich im Verlauf der Arbeit, bei Behandlung des Schwefelrückstandes, die Absonderung eines weißlichen schweren Pulvers bemerkte, dieses aber, wie aus obigem zu erachten, wieder verschwand, so rauchte ich die Flüssigkeit bis nahe zur Trockne ab, und goß Wasser zu dem Ueberbleibsel; dadurch sammelte sich jenes. Sein Gewicht betrug 2,75 Gran; eine nähere Prüfung liefs es als schwefelsaures Bleioxyd nicht verkennen, es gilt mithin für 1,87 Gran regulinischen Bleies.

b. Die Auflösung war grün. Sie gab mit hydrochlorsaurem Bariumoxyd 282,50 Gran schwach geglüheten schwefelsauren Bariumoxyds, = 36,87 Gran Schwefels.

Nach gehöriger Abtrennung des überflüssig hinzugekommenen Bariumoxyds durch Schwefelsäure, fällte ich das Eisenoxyd mit einem reichlichen Ueberschuß an Ammoniak, und überliefs die Solution der zum Klarwerden nöthigen Ruhe.

Es zeigte sich dadurch eine sehr blaue Flüssigkeit und am Boden des Gefäßes viel Eisenoxyd, letzteres gehörig ausgesüfst, wurde von Hydrochlorsäure leicht aufgenommen. Die Auflösung nochmals durch Ammoniak zersetzt, und das Praecipitat wiederum mit Hydrochlorsäure, Am-

moniak u. s. w., wie früher, gehandhabt, lieferte nun reines Eisenprotoxyd, welches dem Magnete durchaus folgsam war. Zerrieben, mit etwas Wachs vermengt und scharf ausgeglühet veränderte es sein Gewicht nicht merklich, es wog 51,5 Gran, = 39,77 Gran regulinischen Eisens.

Da ich auf gedachtem Wege völlig überzeugt seyn durfte, kein Kupferoxyd mit dem Eisenoxyd zurückgelassen zu haben, so übersättigte ich die ammoniakalische Flüssigkeit schwach mit Hydrochlorsäure und leitete Schwefelwasserstoffgas in selbige. Das niedengerissene Kupfersulphuret zersetzte ich mit Salpetersäure, änderte es hierauf in starker Hitze zu schwefelsaurem Kupferoxydum, löste letzteres in Wasser auf und praecipitirte dessen Kupfergehalt regulinisch durch Eisen; er betrug 15 Gran.

Geben wir dem Kupfer als Bisulphuret 7,10 Gran, dem Eisen als Sulphuretum cum bis 31,45 und dem Blei als einfaches Sulphuret 0,29 Gran Schwefels, so beträgt dessen ganze Summe 38,84 Gran, welches von der gefundenen Menge um 1 Gran abweicht; das Fossil wäre demnach anzusehn, als:

Doppeltes Sulphuret des Kupfers . .	21,10
Mittelsulphuret des Eisens	71,22
Bleisulphuret	2,16
Schwefel	1,00
Kiesel	1,25

96,73.

Der Verlust von 3,25 Gran war zu bedeutend, als dafs er nicht eine wiederholte Analyse erheischt hätte, dazu schien der durch die Berechnung zu viel gefundene Schwefel auf eine mir entgangene Schwefelverbindung zu deuten; um hierüber Gewifsheit zu bekommen, wurden 50 Gran des Fossils als feinstes Pulver in einem kleinen verschlossenen Glaskolben der Rothglühhitze ausgesetzt. Es zeigten sich dadurch nur Spuren eines Sublimats, dieser Schwefelkies war also frei von Arsenik.

Anmerkung. Im offenen Gefäfse erzeugte sich unter diesen Umständen (wie zu erwarten war) schweflichte Säure und der Rückstand schwärzte sich.

Hierauf wurden 100 Gran des Fossils, ohne Berücksichtigung des Schwefels, bei schneller Behandlung in Salpeter- und Hydrochlorsäure aufgelöst, und nach dem Abrauchen von Blei und dem anhängenden Siliciumoxyd durchs Absetzen befreiet.

Die Auflösung, mit reichlichem Ammoniak übersättigt, wurde nach geschehener Filtration abgedampft und der trockne Rückstand stark erhitzt, dann mit schwacher Aetzlauge wieder aufgenommen und damit bis zur Verjagung alles Ammoniaks in das Sieden gebracht. Das dadurch ausgeschiedene Kupferoxyd wurde endlich von der viel vorwaltendes Kaliumoxyd enthaltenden

Flüssigkeit im Filter getrennt. Das Filtrat gab nun, durch Hydrochlorsäure neutralisirt und mit kohlensaurem Natroniumoxyd versetzt, ein weißes Praecipitat von 1 Gran kohlensauren Zinkoxyds, = 0,51 Gran Zinkmetalls, wofür also noch 0,77 Gran Schwefelzinks in Rechnung kommen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß ein Theil des Fehlenden nicht sichtbar eingesprengtem Kalkspath zuzuschreiben sey. Wenn der geringe Schwefelüberschuß einem Beobachtungsfehler zugeschrieben werden kann, so enthielte der Goslarsche derbe Schwefelkies:

Doppeltes Kupfersulphurid . . .	22,11
Mittleisensulphurid	74,86
Bleisulphurid	2,20
Zinksulphurid	0,83
	100,00.

Dieses Fossil soll Silber enthalten, ich überging es aber, seiner unbedeutenden Quantität halber, in dieser Analyse.

War Selenium in diesem Schwefelkies?

Eine, wie bei oben bemerkter Analyse bereitete Auflösung des derben Schwefelkieses von Goslar, verdampfte ich fast bis zur Trockne, und versetzte sie wieder aufgeweicht so lange mit schwefelichtsauerm Ammoniak, als ein Niederschlag entstand. Es sonderte sich hierauf eine röthlichbraune Flüssigkeit ab, die filtrirt einen voluminösen Rückstand gab, welcher mehrere

Stunden hinter einander ausgelaugt, rothe Filtrate darbot, bis sie endlich wasserhell erschienen.

Die weingelben Nüancen erwähnter Filtrate entfärbten sich nach kurzer Zeit, während die dunkleren eines längeren Aussetzens an der Luft dazu bedurften.

Geringe Mengen irgend einer Säure entfärbten sie jedoch augenblicklich und schwefelichtsaures Ammoniak stellte die Farbe derselben ebenso geschwind wieder her, woraus hervorgeht, daß die bemerkte Farbe von der Verbindung der schwefelichten Säure mit dem Eisenprotoxyd abhängt.

Der Inhalt des Filters glich im Aeußern dem bloßen Eisenoxyd, verhielt sich indeß anders, denn (im verschlossenen Kolben) einem gehörigen Rothglühefeuer ausgesetzt, gab er schwefelichte Säure, und am Boden des Gefäßes blieb Eisenoxyd mit weniger Säure. Jenes Praecipitat war also höchstwahrscheinlich durch den Einfluß des Wassers in basisches und saures schwefelichtsaures Eisenoxyd getheilt.

Da nun bei dieser letzten Operation, wenn Selenium vorhanden gewesen wäre, selbiges mit aufgerissen wäre, *) so ist es in diesem Fossile nicht anzunehmen.

Anmerkung. Oder werden geringe Mengen desselben vom Eisenoxyd zurück gehalten.

XVIII.

Erneuerte Analyse des Harz enthaltenden Pechsteins vom Triebischthale bei Meissen. *)

A. Fünfzig Gran des zum feinsten Pulver zerriebenen Pechsteins, wurden durch eine 200 Gran haltige Lauge von kohlensaurem Kaliumoxyd, welches aus, von aller Hydrochlor- und Schwefelsäure gereinigtem Salpeter, durch Verpuffung mit Kohle bereitet war, aufgeschlossen, damit zur Trockne abgeraucht und anhaltend geglühet.

*) Der von George Knox in Dublin und vom Professor Ficinus gefundene Harzgehalt des Pechsteins bestätigte sich auch nach meinen Versuchen, ich bekam nämlich, wie jene, ein stinkendes und ammoniakalisches Wasser etc. Früherhin entdeckte ich ähnliche Beimengungen in einigen Faroer-Opalen: Sollte diese Erfahrung anzeigen, daß jene Fossile einst Hydrophan waren?

Die Analyse wurde in der Absicht unternommen, um das Fossil auf Hydrochlorsäure zu prüfen. Siehe Schweiggers Journal, B. 26., 1819.

Die zusammengebackene Masse gab nach dem Aufweichen und Uebersättigen mit reiner Salpetersäure zwar eine trübe Flüssigkeit, indess liefs die grofse Leichtigkeit des darin Schwimmenden, wie auch die rein weifse Farbe desselben keinen Zweifel übrig, dafs es Silciumoxyd sey. Nach dem Eindicken der Auflösung etc. fand sich der Gehalt an wohl ausgeglühten Siliciumoxyd genau 36,50 Gran.

Um dieses Fossil auf, in andern Fettsteinen gefundene Hydrochlorsäure zu prüfen, wurde der funfzigste Theil der eben erwähnten (Siliciumoxyd-freien) salpetersauren Auflösung mit einigen Tropfen schwefelsaurer Silbersolution versetzt, es entstand aber nicht die geringste Trübung.

B. Ammoniak schied aus der, von dem Siliciumoxyd befreiten Flüssigkeit ein Praecipitat, welches ausgelaugt und noch feucht mit Kaliumoxydlauge behandelt, braune Flocken absetzte und sich nun durch erneuerte Trennung, mittelst salzsauren Ammoniaks, in der Wärme als reines Aluminiumoxyd bewiefs, das geglühet 4,25 Gran betrug.

C. Da jene braune Flocken indess etwas Calciumoxyd enthalten konnten und ihre gallertartige Beschaffenheit auf dem Filter noch einen Rückhalt an Aluminiumoxyd vermuthen liefs, so wurden sie in Hydrochlorsäure aufgelöst, wiederum mit Ammoniak niedergeschlagen und ausgelaugt.

D. Die neutralisirte Flüssigkeit von C. trübte sich zwar mit oxalsaurem Kaliumoxyd doch erst nach einigen Tagen und so unbedeutend, daß der Calciumoxydgehalt höchstens zu 0,02 Gran angeschlagen werden kann.

E. Von neuem in Kaliumoxydlauge gekocht, liefs sich mehr gedachte braune Substanz in 0,95 Gran Eisenoxyd und 1,17 Gran Aluminiumoxyds zerlegen.

F. In der bis zu 3 Unzen eingeengten Auflösung von B. erzeugte oxalsaures Kaliumoxyd eine nicht unbedeutende Trübung, aus welcher sich nach dem Erwärmen ein pulverichtes Sediment sammelte, das anhaltend bei 212 Grad Fahrenheit getrocknet 1,25 Gran wog, also nach dem Verhältniß von 56 zu 44, 0,55 Gran Calciumoxyds andeutete.

Zur Prüfung auf kalischen Gehalt wurden 50 Gran des Fossils mit dem fünffachen Gewichte salpetersauren Bariumoxyds anderthalb Stunde lang im Porcellaintiegel geglühet.

Die hierdurch gebildete homogene Masse liefs sich, mit vielem Wasser zerrieben, in eine trübe Flüssigkeit verwandeln, die mit Schwefelsäure übersättigt und damit gekocht ein Filtrat gab, welches mittelst kohlensauren Ammoniaks zersetzt, und nach abgeschiedenem Praecipitate zur Trockne abgeraucht, 1,35 Salzes hinterliefs. Krystallisirt war das schwefelsaure Natroniumoxyd darin unverkennbar, auch trübte es sich im Wasser auf-

gelöst mit gesättigter Platinauflösung nicht. Obige Menge des schwefelsauren Natroniumoxyds ist also nahe 0,74 Gran Natroniumoxyds gleichzustellen.

Da nun 50 Gran des feingeriebenen Pechsteinpulvers, nach anhaltendem Glühen, 4,7 Gran Feuchtigkeit verloren hatten, so besteht, obiger Analyse zufolge, der dunkel olivengrüne Pechstein vom Triebischthale

	in 50,	in 100,
Siliciumoxyd	36,50	73,00
Aluminiumoxyd	5,42	10,84
Eisenoxyd	0,95	1,90
Calciumoxyd	0,57	1,14
Natroniumoxyd	0,74	1,48
Feuchtigkeit	4,70	9,40
	48,88.	97,76.

Weil 00,2 von der mit Salpetersäure behandelten Flüssigkeit auf Hydrochlorsäure geprüft und wieder gebraucht wurde, so ist dem Ganzen circa 0,25 zuzurechnen, wodurch also der Verlust geringer ausfällt.

Dass dieses Resultat nicht ganz mit dem von Klaproth angegebenen übereinstimmt, hat wohl seinen Grund darin, dass jener große Mann ein helles Fossil, ich ein dunkelgefärbtes analysirte: daher vielleicht auch der größere Eisenoxydgehalt bei dem Meinigen. Die geringere Quantität an Natroniumoxyd ersetzt das Calciumoxyd. Mangan

zu suchen, schien mir, wegen der nicht hinreichend dunklen Farbe des erhaltenen Eisenoxyds, nach dem Glühen unnöthig, weshalb ich die fernere Prüfung darauf unterliefs.

Der Sauerstoff des Siliciumoxyds macht in diesem Fossile nahe das Sechsfache der Basen und das Vierfache des Wassers aus.

XIX.

Analyse des fleischrothen Baritsteins, aus dem Stollen einer sehr alten Kupfergrube von Bremke bei Osterode.

Die Farbe dieses Fossils ist ein vollkommnes Fleischroth, sein Bruch eher grob als feinerdig, dem unebnen sich nähernd. Im Anfühlen rauh, völlig undurchsichtig. Es kommt derb vor, von weißem scharf abgesonderten Baritspath begleitet. Seine Eigenschwere beträgt 3,99.

Im Feuer verändert sich sein Gewicht um 1 Procent und seine Farbe wird heller.

A n a l y s e.

Es verlor auf der Waage mit Salpetersäure übergossen, unter kaum bemerkbarem Brausen, 0,75 Procent an Kohlensäure.

Durch eine bis zum Sieden erhöhte Digestion mit concentrirter Hydrochlorsäure gelang es mir nicht, alles Eisenoxyd desselben auszuziehn, son-

dern ich mußte, um diesen Zweck zu erreichen, ein fortgesetztes Kochen und gleichzeitiges Zerreiben der gröbern Pulvertheilchen mit dem Agatpistill anwenden, ehe es völlig entfärbt war.

Die so gewonnene Auflösung gab, der großen Menge überflüssiger Säure wegen, erst mit Kaliumoxyd bis zur nahen Sättigung, dann mit Ammoniak versetzt, 1,60 Gran braunen Eisenoxyduls und hierauf mit oxalsaurem Kaliumoxyd 1,12 Gran oxalsauren Calciumoxyds, = 0,84 Gran kohlen-sauren Calciumoxyds.

Dafs ersteres hier (partiell) als kohlensaures vorhanden war, scheint aus dem geringen Oxydationsgrade hervorzugehn, in welchem es aus seiner Auflösung geschieden wurde, wie auch dafs Salpetersäure einen großen Theil davon aufgenommen hatte, ferner dafs die beim ersten Versuche gefundene Kohlensäure mehr als hinreichend war, das Calciumoxyd zu sättigen, rechnen wir nämlich 0,34 Gran Kohlensäure für das Calciumoxyd, so bleiben 0,41 für das Eisenprotoxyd zu 106 Gran kohlensauren Eisenprotoxyds und 0,95 Gran Eisenprotoxyds übrig, die ihrerseits 1,08 Gran Eisenoxyds gleich zu setzen sind, ein Resultat, was mit dem Verhalten dieses Fossils gegen die erwähnten Agentien sehr wohl übereinstimmt.

Die amorphische Gestalt unsers Barits, wie vorzüglich die Gegenwart des kohlensauren Calciumoxyds, berechtigte auch schwefelsaures Kaliumoxyd darin aufzusuchen, was hier leicht

geschehn konnte, weil schon der gewöhnliche Zerlegungsweg des schwefelsauren Bariumoxyds dahin führte.

Ich glühete 100 Gran des gepulverten Fossils mit dem doppelten Gewichte kohlensauren Natriumoxyds, bis das Gemenge in vollkommenen Flufs gerathen war. Nach dem Erkalten der Masse fand ich sie weifs, mit einem schwachen Stich in das Graue. Der geflossene Kegel durch etwas Wasser, welches ich darüber sieden liefs, von dem Boden des Tiegels abgelöst, wurde zerrieben und scharf ausgesüfst. Die Auflösung enthielt Schwefelsäure. Nach dem Durchseihen blieb ein weifser Rückstand im Filter, der feucht abgenommen bis auf 13,12 Gran in Salpetersäure überging und abermals, wie oben behandelt, durch sie ganz verschwand.

Die salpetersaure Flüssigkeit liefs ich über gelindem Feuer abdampfen, mit der Vorsicht nämlich, den gelbgewordenen Salzrand an den Wänden des porcellainen Gefässes stets wieder in die Masse zurückzustofsen, und letztere endlich mit dem Pistill unter stetem Reiben zur Trockne zu bringen, sie war dadurch in ein weifses Pulver verwandelt.

Wasserfreier Weingeist mit diesem digerirt, hatte ausser salpetersaurem Calciumoxyd etwas salpetersaures Eisenoxyd aufgelöst, aber salpetersaures Bariumoxyd und salpetersaures Eisenprotoxyd zurückgelassen.

Das geistige Fluidum bis zum dritten Theil abdestillirt, mit Wasser und mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, liefs oxalsaures Calciumoxyd fallen, welches getrocknet, nach dem Verhältniß von 100 : 75 berechnet den Werth von 2 Gran kohlensauren Calciumoxyds anzeigte. Ziehen wir von diesem obige 0,84 Gran kohlensauren Calciumoxyds ab, so ist der Rest = 1,54 Gran schwefelsauren Calciumoxyds.

Dafs hier salpetersaures Bariumoxyd mit aufgenommen seyn könne, durfte ich schwerlich glauben, weil die Auflöslichkeit jenes Salzes darin als Null anzusehn ist.

Was an salpetersaurem Bariumoxyd entstanden war, gab aufgelöst und durch Schwefelsäure praecipitirt, nach der Berechnung das Fehlende.

Unser fleischrothe Baritstein ist also zusammengesetzt aus:

Kohlensaurem Eisenprotoxyd . . .	1,06
Kohlensaurem Calciumoxyd	0,84
Eisenoxyd	1,08
Schwefelsaurem Calciumoxyd . .	1,54
Wasser	1,00
Schwefelsaurem Bariumoxyd . .	94,48
	100,00.

Die Ursache, warum durch Eisenoxyd schwach gefärbte Fossile nach dem Glühen oft weifs oder hellgrau erscheinen, davon habe ich bei den

Opalen eine Erklärung versucht, die vielleicht auch hier ihre Anwendung findet.

Obigem Resultate zufolge, dürfte man bei künftigen Analysen der Baritspathe, auf geringe Beimischungen von schwefelsaurem Calciumoxyd, stets Rücksicht zu nehmen haben.

XX.

Analyse verschiedener Faroër-Opale. *)

Graf Vargas Bedemar hat uns in seiner meisterhaften Beschreibung **) der Faroër-Opale viel Belehrendes von selbigen gesagt; besonderes Vergnügen sollte es mir machen, durch folgende Zeilen etwas zur genaueren Kenntniss dieser schönen Fossile beizutragen, und jener trefflichen Abhandlung dadurch noch mehr Interesse gegeben zu haben.

Um den metallischen Beimischungen am besten auf die Spur zu kommen, glaubte ich, bei Untersuchung dieser Opale, mit den ungefärbtesten anfangen zu müssen, stellte sie hier aber nicht in

*) Sämmtliche hier abgehandelte Opale wurden mir durch die gewogentliche Güte des Herrn Grafen von Vargas Bedemar.

**) v. Leonhards mineralogisches Taschenbuch, 1. Abtheil. Seite 11, 1822.

solcher Folge auf, sondern nach den Farben selbst, wie der erwähnte Naturforscher es that.

Die von mir eingeschlagene Zerlegungsmethode habe ich blos angedeutet, weil sie die gewöhnliche ist, und die dabei vorgefallenen Erscheinungen nichts Besonderes darboten. *)

Gelbe Opale. Seite 19.

1) Opal von Kollefjord auf Stromoë.

Von sehr hellgrauer Farbe, an einigen Stellen mehr weiß als gelb; durchscheinend in das Durchsichtige; weißes Pulver gebend. Gewichtigkeit = 2,000.

Im Glühen 8,24 Procent verlierend, und dann glanzlos, milchweiß, jedoch mit einigen hellgrauen Flecken untermengt, erscheinend.

Schon bloße Aetzlauge nahm es in der Hitze auf. Nach abgeschiedenem Siliciumoxyd, mittelst Hydrochlorsäure, entstand durch Ammoniak ein geringes Praecipitat, welches dem Kaliumoxyd eine grüne Farbe mittheilte, und manganhaltiges Eisenoxyd war. Die übrige Flüssigkeit verrieth noch Spuren von Manganoxyd nach dem Abbrauchen, und gab wieder, aufgelöst mit oxalsaurem Ammoniak, etwas Calciumoxyd u. s. w.

*) Die meisten dieser Analysen sind späterhin wiederholt und berichtet.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	89,68
Manganhaltiges Eisenoxyd	0,50
Calciumoxyd	0,44
Flüchtige Theile	8,22
	98,84.

2) Ein anderer, eben daher.

Von wachsgelber Farbe, durchscheinend, weisses Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,16. Im Feuer 6,66 Procent einbüßend, dann milchweifs und glanzlos werdend.

Er gab, mit Kaliumoxyd geschmolzen, einen nicht völlig durchsichtigen Fluß.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,30
Spuren von Eisenoxyd	—
Calciumoxyd	1,28
Flüchtige Theile	6,66
	99,24.

3) Ein anderer, eben daher.

Dunkel weingelb; in dünnen Stücken durchsichtig; weisses Pulver gebend. Im Glühen milchweifs und um 7,56 Procent leichter werdend.

Mit Kaliumoxyd bildete er eine durchsichtige Masse, die, gegen das Licht gehalten, schwach irisirte.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	90,83
Aluminiumoxyd	0,62
Eisenoxyd mit Spuren von Mangan .	0,41
Calciumoxyd	0,30
Flüchtige Theile	7,56
	99,72.

4) Opal von Signeboë auf Stromoë.

Von Farbe wie obiges, doch mit helleren Stellen abwechselnd, durchscheinend, hin und wieder dem Durchsichtigen sich nähernd; ein hell erbsengelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,000.

Er verlor 8,72 Procent im Feuer; die angewandten Stückchen waren milchweifs, mit einigen grauen untermengt.

Aetzlauge, die ihn völlig aufnahm, wurde dadurch braun gefärbt. Nach dem Eindicken über schwachem Weingeistfeuer entwickelte sich, im Moment des Uebergießens mit Wasser, ein Geruch nach Erdöl, und in der Solution schwammen Kohlentheilchen.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	89,16
Aluminiumoxyd	0,60
Eisenoxyd	0,44
Calciumoxyd	0,66
Flüchtige Theile	8,72
	99,58.

5) Opal von Kollefjord.

Dunkelweingelb in das Bräunliche. Von pechsteinartigem Ansehn. Durchscheinend, dem Durchsichtigen sich nähernd. Röthlich gelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,000. Im Feuer milchweifs werdend und 6,88 Procent verlierend.

Auch diesen nahm die Aetzlauge unter brauner Färbung (höchst wahrscheinlich durch den Kohlenstoff des Erdöls, von welchem es durchdrungen war) leicht auf.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,00
Aluminiumoxyd	0,60
Calciumoxyd	0,40
Eisenoxyd	0,50
Flüchtige Theile	6,88
	99,38.

Rothe Opale. Seite 21.

6) Opal von Kollefjord.

Kirschroth, doch nicht in seiner ganzen Masse, d. h. an einigen Stellen befanden sich bläulichweisse scharf abgesonderte Flecken; nur in kleineren Stücken Durchscheinheit zeigend. Dunkel röthlichgelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,035. Im Feuer verminderte er sich um 7,48 Procent, und erschien blaugrau, doch waren einige Fragmente auch gelb und rostfarbig.

Aetzlauge löste ihn unter brauner Farbe auf, wie bei Nr. 4. behandelt, gab er einen Geruch nach Erdöl von sich.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	89,32
Eisenoxyd	1,38
Manganoxyd mit Spuren von Talciumoxyd	0,42
Aluminiumoxyd	0,84
Calciumoxyd	0,44
Flüchtige Theile	7,48
	99,88.

Braune Opale. (Ibidem.)

7) Opal von Kalbacksford.

Dunkel kastanienbraun, nur an den Kanten durchscheinend; ein dunkel erbsengelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,29. Im Feuer nur 4 Procent verlierend. Die geglüheten Fragmente waren scheckig, d. h. weißlichgrau und schwärzlich. Er verhielt sich hinsichtlich seines Erdölgeruchs u. s. w., wie Nr. 4.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	95,00
Aluminiumoxyd	0,24
Eisenoxyd	0,20
Calciumoxyd	0,22
Flüchtige Theile	4,00
	99,66.

8) Opal von Eide auf Stromoë.

Völlig nelkenbraun und durchsichtig, ein dunkelgelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,14. Nach dem Glühen 8,4 Procent weniger wägend, dann grau erscheinend.

In Aetzlauge mit brauner Farbe nicht klar auflöslich und unter schicklicher Behandlung Kohlentheilchen absetzend, daher Erdharz haltig.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	86,79
Aluminiumoxyd	0,34
Eisenoxyd	3,21
Calciumoxyd	0,33
Flüchtige Theil	8,40
	99,07.

Grüne Opale. Seite 22.

9) Opal von Eide.

Von verschiedenen Nüancen des Grünen in einem und demselben Exemplare, d. h. vom Oelgrünen bis in das Grasgrüne, etwas durchscheinend; hell grünlichgelbes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,16. Er verlor nur 5,5 Procent im Glühen, die dem Feuer ausgesetzten Fragmente waren hellgrau, grau und glanzlos.

Bei der Analyse zeigten sich deutliche Merkmale von (eingesogenen) Erdöle.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,45
Aluminiumoxyd	0,69
Eisenoxyd	0,99
Calciumoxyd	0,97
Flüchtige Theile	5,50
	99,60.

10) Opal von Trolldhoved.

Von mehr oder weniger heller lauchgrüner Farbe; durchscheinend, jedoch nähern sich einige dunkelgefärbte Stücke der Durchsichtigkeit; ein hell bläulichgrünes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,09. Im Feuer büßte er 4,72 Procent ein, ward undurchsichtig, gelb und bläulich.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,66
Aluminiumoxyd	0,75
Eisenoxyd	1,00
Calciumoxyd	0,38
Flüchtige Theile	4,72
	98,51.

11) Opal von Kalbacksford.

Oelgrün schwach durchscheinend, ein schmutziggrünes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,204. Sein Gewicht fand sich nach dem Glühen nur um 3,95 Procent vermindert und seine Farbe in eine schwärzliche verändert.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	92,24
Eisenoxyd	2,00
Calciumoxyd	0,11
Flüchtige Theile	3,95
	98,30.

12) Ein anderer, eben daher.

Wie obiger gefärbt, nur heller, d. h. hellpistaciengrün, das Pulver schmutziger. Gewichtigkeit 2,16. Im Feuer 5,5 Procent verlierend, ohne besondere Veränderung seiner Farbe. Bei der Behandlung mit Kaliumoxyd einen Erdölgeruch ausstossend, und Kohle gebend.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,25
Calciumoxyd	1,00
Eisenoxyd	1,20
Flüchtige Theile	5,50
	98,95.

Die Fragmente, welche zu meiner Analyse dienten, waren sich an Farbe und Ansehn sehr ungleich, und enthielten hin und wieder Stellen von Eisenoxydhydrat, die nicht zu trennen waren. Dieses ist der Opal, dessen Untersuchung ich neben der des Gabbro, von der Baste in den

Disquis. Chemica, p. 134, gab: offenherzig gestehe ich, dafs es etwas zu voreilig geschah, denn erneuerte Versuche haben mich gelehrt, dafs er kein Zirconoxyd enthält. Die Natur dieser Substanz war mir damals (siehe Note 1), ihrem ganzen Umfange nach, praktisch unbekannt; ich glaubte hier nichts anderes zu finden, weil das Fossil, obgleich mit reichlichem kohlen sauren Natroniumoxyd zu einer kompakten, fast durchsichtigen Masse geflossen, nach dem Aufweichen mit Wasser dennoch einen häufigen schlammigen Bodensatz gab, der ausgelaugt leicht von Hydrochlorsäure aufgenommen wurde, und sich durch Ammoniak, als gelbes Pulver ausscheiden liefs u. s. w., ich will sagen, die Schule der Erscheinungen, welche das vielgestaltige Siliciumoxyd darbietet, war damals noch nicht von mir durchgemacht. Nachher lernte ich künstliche Verbindungen des Siliciumoxyds mit Eisenoxyd kennen, die dem Titanoxyd ähnlich, nur durch Aufschliessen mit Kaliumoxyd völlig zerlegbar waren etc. Siehe übrigens die Analyse des Driburger Bickels.

13) Opal von Logloise.

Von schwärzlich grüner Farbe, durchscheinend, in dünnen Stücken durchsichtig, ein schmutzig hellgrünes Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,13. Er verliert 7 Procent im Feuer und erscheint dann dunkelgrün.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd.	89,56
Eisenoxyd	1,17
Aluminiumoxyd	0,75
Calciumoxyd	0,11
Talciumoxyd	0,36
Flüchtige Theile.	7,00
	98,95.

Weisse Opale. Seite 23.

14) Opal von Videroë.

Bläulichweiss, halbdurchsichtig, mit röthlichen Schattirungen. Ein blendend weisses Pulver gebend. Gewichtigkeit 2,15. Er verlor im Glühen 6 Procent.

Er floss mit Kaliumoxyd zu einer opalisirenden Masse, die an einigen Stellen schwach hyacinthroth, an andern grünlich gefärbt erschien.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	91,50
Eisen- und Manganoxyd	0,50
Aluminiumoxyd	0,10
Calciumoxyd	0,66
Talciumoxyd	0,50
Flüchtige Theile.	6,00
	99,26.

Erwägen wir die verschiedene Quantität des Wassers dieser Opale, und nehmen die chemische Constitution des Siliciumoxydhydrats, $= 5 \text{ Si. O.} + 1 \text{ Aqua}$, oder in 100; 89,85 Si. O. $+ 10,15 \text{ Aqua}$ an, wie dieses mit Klaproths Analyse der edlen Opale aus Ungarn sehr nahe übereinstimmt; glauben wir ferner, daß der gemeine nach andern Untersuchungen desselben, als $= 10 \text{ Si. O.} + 1 \text{ Aqua}$, oder in 100; 94,66 Si. O. $+ 5,34 \text{ Aqua}$ anzusehn sey, so sind diese Opale (die unter ganz gleichen Umständen ausgeglühet wurden) kaum zu ordnen. So viel scheint ausgemacht zu seyn, daß die am meisten Wasser führenden auch dem edlen Opale in ihrem Aeufsern am nächsten kommen, wenn ihr färbendes Oxyd keine Trübung verursacht.

Daß ihre Härte von der Menge ihres Wassers abhängig ist, fand ich mit einiger Aufmerksamkeit schon beim Reiben u. s. w.

Calciumoxyd dürfte ein charakteristischer Bestandtheil der Faroër-Opale seyn.

Warum einige derselben im Glühen ziemlich weiß blieben, obgleich sie nicht ganz ohne Eisenoxyd waren, erklärt sich, weil letzteres des vorhandenen Kohlenstoffs wegen, schwärzlich erscheinen mußte, seine Farbe also leicht durch die übrige Masse verwaschen wurde.

XXI.

Analyse dreier calcedon- und hornsteinartiger Fossilien der Faroe-Inseln.

Ob man gleich aus frühern Analysen weiß, daß der Calcedon und die reinern Hornsteine fast aus bloßem Siliciumoxyd bestehn, so schien es mir doch nicht überflüssig, diese Fossilien von den Faroe-Inseln zu untersuchen, theils um die Aehnlichkeit zu zeigen, welche sie mit dem dortigen Opale haben, *) theils auch um zu sehn, ob das Verhältniß ihrer Bestandtheile nicht so davon abweicht, daß dadurch Uebergänge zu verwandten Gebilden der dasigen Gegend angedeutet werden könnten. **)

*) Graf Vargas Bedemar fand den Opal mit Calcedon häufig innig verwachsen.

**) Vergl. was Seite 74 meiner Analysen darüber gesagt ist.

Aus dem Resultate der Analyse darf man schliessen, dass, da die übrigen Bestandtheile unsrer Gesteine mit denen des Opals fast ganz übereinkommen, hinsichtlich des Wassergehalts aber ein grosser Unterschied obwaltet, dieser auch seine characterisirenden Eigenschaften bestimme. In dem weichen leicht zersprengbaren Opal finden wir ihn bis zu 9 Procent steigen, in dem harten Hornstein aber nur bis zu 2 Procent.

1) Tropfsteinartiger Calcedon von Stromoë.

In aus sehr kleinen Kuglabschnitten zusammengesetzten grösseren Nieren und Trauben. Weiss, in das Graulichgraue. Halbdurchsichtig. Mehr matt, als glänzend. Funken gebend. Von kleinmuschlichem Bruche. Gewichtigkeit = 2,300.

Er verlor im heftigen Rothglühfeuer genau 2 Procent und war dadurch vollkommen opak und milchweiss, wie auch spröder geworden.

2) Milchweisser Hornstein von Hestoë.

Dem Halbopal ähnlich. In derben Massen milchweiss, an einigen Stellen in das Graue. An den Kanten durchscheinend. Von muschlichem Bruche. Matt. Funken gebend. Gewichtigkeit 2,203.

Er büfste im Feuer ebenfalls 2 Procent und mit selbigem seine geringe Durchscheinheit vollends ein, und wurde bedeutend spröder.

3) Halbdurchsichtiger grauer Hornstein, eben daher.

Dem gewöhnlichen Feuerstein ähnlich, nur mehr durchscheinend und weniger gefärbt. Von grauer, an einigen Stellen bräunlicher und grünlicher Farbe. Noch in zolldicker Masse schwach durchscheinend. Leicht Funken gebend, also härter als erstere. Von flachmuschlichem Bruche. Mit einem, dem Fettglanz sich nähernden Glanze. Eigenschwere 2,60.

Er veränderte sein Gewicht im Feuer nur um 1,5 Procent, erschien dann ohne Glanz, undurchsichtig, gelblich und spröder.

Gang der Analyse obiger drei Fossile.

100 Gran der feingeriebenen Fossile mit 360 Gran zerfallenen kohlensauren Sodiumoxyds drei Viertelstunde lang geglühet, gaben eine feste Masse, die sich als umgekehrter Kegel von den Wänden des Tiegels abgezogen, also in der Mitte desselben gesammelt hatte. Bei 1 war sie schwach grünlich, bei 2 ungefärbt und bei 3 in das Gelbe sich neigend. Sie löste sich ohne merklichen Rückstand in Wasser auf, obgleich, wie man im Resultate sieht, ihr namhafte Mengen von Calciumoxyd und Eisenoxyd anklebten. Versetzte ich die Auflösungen mit Hydrochlorsäure im Ueberschuß und rauchte sie unter Bewahrung eines mäßigen Feuergrads, bis zur gleichfarbigen und (scheinbar völligen)

Trockne des Rückstandes ab, *) so bekam ich nach dem Aufweichen stets eine Flüssigkeit, die sich mehr oder weniger klar absetzte, wie auch sich nicht klar filtriren lassen wollte, in welcher also ein geringer Theil Siliciumoxydhydrats in sehr lockerem Zustande herumschwebte.

Die Zergliederung würde unter diesen Umständen sehr langsam von statten gegangen seyn, wenn ich die (sonst) erforderliche Durchsichtigkeit der Auflösung mittelst wiederholten Filtrirens und Sedimentirens hervorzubringen mich bemüht hätte, ich goß aber, um bemerktes Siliciumoxyd mit dem vorhandenen Aluminium- und Eisenoxyd vereint zu fällen (was auch bekanntlich alsbald geschieht), sogleich Ammoniak hinzu.

*) Die geringe Menge der übrigen Oxyde, gegen die des Siliciumoxyds, war in dieser Analyse besonders geeignet zu zeigen, wie nothwendig es ist, solche siliciumoxydhaltige Rückstände, mit durch Hydrochlersäure geschärftem Wasser, wonicht zu digeriren, doch über Feuer aufzuweichen, denn rauchte ich, um jenes Trübwerden zu vermeiden, die gesäuerte Flüssigkeit bis zu dem Punkte der Trockne ab (wobei wegen des gelinden Hitzgrades die Zersetzung der Muriate keineswegs zu befürchten war), in welchem kalte Körper darüber gehalten, zu beschlagen aufhören, so fand ich nach dem Aufweichen keine Spur Eisen- noch Aluminiumoxyds in der Auflösung.

Letztere noch feucht, mit concentrirter Hydrochlorsäure aufgenommen und erhitzt, bildeten eine Solution, die ohne starke Verdünnung nicht leicht durchzusehen war, und eingeengt nach Uebersättigung mit Kaliumoxyd, Eisenoxyd fallen liefs, und hierauf durch salzsaures Ammoniak von ihrem Aluminiumoxyd getrennt wurde.

Das im Verlauf der Analyse gewonnene Siliciumoxyd war, der hier eingeschlagenen Behandlungsweise zufolge, sehr leicht, so dafs ich mich bei der ersten Erhitzung desselben wohl in Acht nehmen mußte, es nicht durch Rühren in die eigne freiwillige kreisförmige Bewegung zu bringen, wodurch sich einige Hydrate, vorzüglich dieses, indem sie ihr Wasser fahren lassen, an verschiedenen Stellen aus dem Gefäfse in die Höhe heben und Verlust erleiden.

In der übrigen ammoniakalischen Flüssigkeit entstand durch Oxalsäure eine sehr geringe Trübung, so dafs das Gefällte erst nach einiger Zeit durch Absetzen und Abgiefsen in immer kleinere Gefäfse, zuletzt im Platinlöffel gewonnen und endlich in schwefelsaures Calciumoxyd verwandelt werden konnte.

Sämmtliche Fluida mit Natroniumoxyd übersättigt, zur Trockne abgeraucht, gaben ungefärbte Rückstände.

1) Der tropfsteinartige Calcedon aus Stromöe enthielt:

Siliciumoxyd	96,25
Aluminiumoxyd	0,30
Calciumoxyd	0,41
Eisenoxyd	0,15
Wasser	2,00

 99,11.

2) Der milchweisse Hornstein von Hestoë.

Siliciumoxyd	96,65
Aluminiumoxyd	0,15
Calciumoxyd	0,25
Eisenoxyd	0,09
Wasser	2,00

 99,14.

 3) Der halbdurchsichtige graue Hornstein,
eben daher.

Siliciumoxyd	96,75
Aluminiumoxyd	0,15
Calciumoxyd	0,45
Eisenoxyd	0,20
Wasser	1,50

 99,05.

 XXII.

Ueber einige Manganerze des Harzes.

A u s z u g.

Der würdige Gilbert bereicherte meine Analysen der Rothmanganerze, in seinen Annalen der Physik, mit erläuternden Notizen über die Lagerungsverhältnisse dieser merkwürdigen Fossilien; als dem Zweck des Buchs nicht entsprechend, muß ich sie hier übergeln und mich darauf beschränken, die Verfahrungsart, welche ich einschlug, anzudeuten, wie auch die erhaltenen Resultate nebst einigen Erläuterungen anzuführen.

I. Kohlensaures Manganprotoxyd.

1) Jascheit. Körniges Rothmanganerz.

Von schön rosenrother Farbe, auf dem Strich heller. Schwach an den Kanten durchscheinend. Von körniger Textur und muschlichem Bruche. Nicht schwer zersprengbar.

In einzelnen Partien die übrigen Abänderungen der Rothmanganerze sparsam begleitend.

Vor dem Löthrohre die gewöhnlichen Kennzeichen des freien Manganoxyds gebend, z. B. violblaue Färbung des Boraxglases, grüne des Kaliumoxyds u. s. w.

Der Gehalt an Kohlensäure dieses, wie einiger der folgenden Fossilien, wurde auf der Waage mit Salpetersäure bestimmt, und war hier 33,75 Procent.

Es löste sich unter starkem Aufbrausen leicht in Hydrochlorsäure auf, und hinterliefs nach gehöriger Digestion 4,37 Procent Siliciumoxyds.

Die sehr diluirte Auflösung gab mit Ammoniak in 100; 1,87 Gran Eisenprotoxyds, hierauf mit kohlensaurem Kaliumoxyd einen Niederschlag, an Gewicht 92,50 Gran, welcher mit Schwefelsäure digerirt, 5,50 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, = 4,05 Gran kohlensauren Calciumoxyds, zurück liefs. Es bleiben daher 83,45 Gran für kohlensaures Manganprotoxyd übrig. In diesen ist 33,20 Gran Kohlensäure anzunehmen, also nahe so viel, als der Versuch darthat. Die sonstigen Bestandtheile sind als geringe Beimischungen von Silicaten anzusehn.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	54,60
Eisenprotoxyd	1,87
Calciumoyd	2,50
Kohlensäure	33,75
Siliciumsäure	4,37
	97,09.

II. Kieselkohlensaures Manganprotoxyd.

Die grofse Menge des Siliciumoxyds in den Gebilden dieser Abänderung erlaubte nicht, sie gradezu mit Säuren zu zerlegen, ich schlug daher folgenden Weg ein:

Das feingeriebene Fossil wurde mit dem vierfachen Gewichte kohlensauren Natroniumoxyds geglühet, die mehrentheils nicht geflossene Masse in Wasser aufgeweicht und so auf ein Filter geworfen. Aus dem Durchgelaufenen ergab sich dann das Siliciumoxyd, mittelst Hydrochlorsäure u. s. w., hierauf durch Ammoniak das Aluminiumoxyd, wie auch das Wenige von Manganoxyd, welches die kohlensäurehaltige Flüssigkeit aufgenommen hatte.

Der sehr zertheilte Rückstand im Filter wurde dann mit Säuren vorgenommen, wobei etwas Siliciumoxyd zurück blieb, aus der stark verdünnten Auflösung aber das Eisenoxyd mit Ammoniak getrennt, und nach dem erneuerten Einengen, das Manganprotoxyd, mittelst kohlensauren Ammoniaks, und zuletzt das etwanige Calciumoxyd durch Schwefelsäure als Gyps absondert.

2) Blättriches Rothmanganerz. (Körniger Rhodonit Germ.)

Von röthlich weifser Farbe, mehr oder weniger blättrichem, in das Schieferige übergehenden Bruche. Feinkörnig, halbhart, fettglänzend.

Es durchsetzt die übrigen Abänderungen des Rothmanganerzes und besteht aus

Manganprotoxyd	70,50
Siliciumoxyd	22,50
Kohlensäure	7,00
	100,00.

Anmerkung. Obgleich ich mich nicht überzeugen kann, daß so opake und so wenig zur Kristallisation geneigte Fossile, wie dieses und die folgenden als wirkliche Gemische gelten können, so will ich doch die Berechnung ihrer Bestandtheile, als homogene Verbindungen, nicht fehlen lassen, da dann, wer es will, die gefundenen Ueberschüsse des einen oder andern Stoffes als übergemengt ansehen mag.

7 Gran Kohlensäure erfordern 11,31 Manganprotoxyds, 22,5 Gran Siliciumsäure 51,54 Gran desselben; es bleiben also 7,46 Gran Manganprotoxyds übrig, und das Fossil wäre zusammengesetzt aus

Kohlensaurem Manganprotoxyd . .	18,31
Siliciumsauren Manganprotoxyd .	74,00
Manganprotoxyd	7,00
	99,31.

3) Grünlich blaues Manganerz. (Splittriches Hornmanganerz Germ.)

Schmutzig blau in das Grüne spielend, einen lichterem Strich gebend. Es springt in unbestimmt

eckige, nicht sehr schafkantige Bruchstücke und ist glanzlos.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	59,28
Siliciumoxyd	33,25
Kohlensäure	7,25
	99,78.

7,25 Gran Kohlensäure binden 12 Gran Manganprotoxyd und die übrigbleibenden 47,28 Gran des letztern 26,84 Gran Siliciumsäure. Das Fossil enthält demnach

Kohlensaures Manganprotoxyd . .	19,25
Siliciumsaures Manganprotoxyd . .	73,12
Siliciumsäure	7,41
	99,78.

4) Grünmanganerz. (Grüner Allagit Germ.)

Grasgrün, feinkörnig, völlig undurchsichtig, hier und da in kleinen Partien lagenweise eingesprengt. Gewichtigkeit 3,7.

Die schöne Farbe dieses Fossils veränderte sich schon während des Reibens in Röthlichgraue und bis zum folgenden Tage in das Braune.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	73,71
Siliciumoxyd	16,00
Kohlensäure	7,50
	97,21.

Die Analyse geschah auf eine sehr geringe Quantität des Fossils; wodurch also der grofse Defect von beinahe 4 Gran zu erklären ist.

5) Braunmanganerz. (Brauner Allagit Germ.)

Nelkenbraun, in gröfseren Partien, die übrigen Manganerzabänderungen durchsetzend; glanzlos, schwer zersprengbar.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	75,00
Siliciumoxyd	16,00
Kohlensäure	7,50
Spuren von Calciumoxyd	—
	98,50.

Die nahe Uebereinstimmung der Bestandtheile dieses Fossils mit denen des vorletzten, macht nur eine Berechnung nothwendig und zwar folgende:

7,5 Gran Kohlensäure erfordern 12 Gran Manganprotoxyds, lassen also von letzterem 62,59 Gran übrig; da nun 16 Gran Siliciumoxyds 36,18 Manganprotoxyds gleichwerthig sind, so würden 26,41 Gran desselben als übergemengt zu betrachten seyn.

Obige Fossile bestanden also aus

Kohlensaurem Manganprotoxyd .	19,91
Siliciumsaurem Manganprotoxyd	52,18
Manganprotoxyd	26,41
	98,50.

III. Reine Kieselmangane.

6) Rothes Kieselmanganerz. (Hydropit.)

Kommt dem Jascheit in seinem Aeufsern am nächsten, ist jedoch feinkörniger, dichter und härter als jenes, wie auch im Bruche flachmuschlicher, übrigens an den Kanten ebenfalls durchscheinend. Gewichtigkeit 3,80.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	41,25
Siliciumoxyd	54,32
Calciumoxyd	1,25
Aluminiumoxyd-Spuren	—
	96,82.

Der bedeutende Verlust bei dieser Analyse dürfte einem Wassergehalte zuzuschreiben seyn.

54,32 Siliciumsäure enthalten 27,34 Gran Oxygen, 41,25 Gran Manganprotoxyds 9,05. Dieses Fossil wäre demnach als ein Trisilicat des Manganprotoxyds mit übergemengtem Calciumoxyd anzusehn.

7) Manganjaspiserz. (Photicit.)

Von grünen röthlichen und schmutzig hellblauen Farben, gefleckt und gestreift, besonders hart; undurchsichtig, von schwachem fettartigen Glanze und flachmuschlichem Bruche, scharfkantige Bruchstücke gebend. Gewichtigkeit 3,3.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	26,34
Siliciumoxyd	71,04
Eisenoxyd	1,50
Aluminiumoxyd- und Manganoxyd-Spuren .	—
	98,88.

8) Hormanganerz.

Röthlich braun, an den Kanten durchscheinend. Im übrigen dem obigen ähnlich.

Bestandtheile.

Manganprotoxyd	57,40
Siliciumoxyd	40,00
Calciumoxyd	2,00
Spuren von Kohlensäure und Eisenprotoxyd	—
	99,40.

Das Manganprotoxyd würde, 12,73 Gran Sauerstoff enthaltend, 25,50 Siliciumoxyds gebunden haben müssen, das Calciumoxyd aber 1,12 Gran desselben. Für übergemengtes Siliciumoxyd bliebe 14,28 Gran; das Fossil enthält also

Siliciumsaures Manganprotoxyd . .	82,90
Siliciumsaures Calciumoxyd	3,12
Siliciumsäure	13,38
	99,40.

Die bedeutende Abweichung meiner Resultate mit denen meines geschätzten Freundes Brandes,

kann nichts anders beweisen, als dafs wir auf verschiedene Fossile operirten, woran um so weniger zu zweifeln ist, als die Abänderungen der Rothmanganerze gröfstentheils allmählig in einander übergehn, wie sich jeder überzeugt, der sie zur Hand nimmt. Was ich untersuchte, waren völlig gleichfarbige Massen und immer aus einem Exemplar genommen. Unter selbigen kann ich nur den Hydropit, den Jascheit und das edle Hornmangan, als Gemischen sich nähernd, anerkennen.

9) Mangankiesel aus Ilefeld.

Von dunkelschwarzer, jedoch nicht gleich intenser Farbe, übrigens das Gefüge des Kiesels zeigend.

Bestandtheile.

Siliciumoxyd	89,00
Manganoxyd	9,60
Eisenoxyd - Spuren	—
	98,60.

XXIII.

Analyse des bei Ovelgönne nach einem Gewitter
gefundenen Steins.

In Gilberts schätzbaren Annalen der Physik und Chemie deutete ich die Hauptmomente der Analyse eines Steins an, welcher am 6ten August, Abends, durch die Wirkung des Blitzes in und neben einem Heuhaufen entstanden war. Wie ich dort erwähnte, verdanke ich ihn der Güte des Herrn Fischers. Selbiger sandte mir nämlich mehrere sehr ungleiche Fragmente dieses Products, einige sehr wenig porös, daher schwer, mit häufigen Sandkörnern, ja anhängenden Heutheilchen und Kohle verunreinigt und von schmutzig blasgrüner Farbe; andere grau und graugelb gefleckt, aus verworren durcheinander laufenden Fasern, Röhren und Blasenräumen gebildet, daher bedeutend leichter, als erstere; noch andere schwarzgrau, gefleckt und durchgehends mit grossen, fast runden Blasenräumen versehen.

Bemerkte festere Masse, welche man für eine, bei ihrer Schmelzung verunreinigte Substanz halten konnte, legte ich zurück, letztere beiden aber, von welchen ich vermuthete, daß sie rein meteorischen Ursprungs, also unvermengt seyn dürften, wählte ich vorzugsweise zur Analyse.

Das davon erhaltene hellgraue Pulver hatte einen alkalisch salzigen Geschmack. *) Aus einigen frisch zerstoßenen Exemplaren entwickelte sich ein unverkennbarer, obwohl schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoffgas. Damit digerirtes Wasser stellte die blaue Farbe des gerötheten Lacmuspapiers wieder her.

150 Gran des Pulvers in einer kleinen Retorte mit vorgelegter essigsaurer Bleiauflösung, einem drei viertelstündigen starkem Weingeistfeuer ausgesetzt, verursachten einen geringen Hauch von Feuchtigkeit an dem Gewölbe des Glases, aber Schwefelblei ward nicht gebildet, es mögte denn ein schwaches Irisiren auf der Oberfläche der Auflösung dahin deuten. Das Gewicht des Pulvers war nach dieser Operation um 0,25 Gran (Krystallwasser der, wie folgt, gefundenen Salze) vermindert.

Bei einem abermaligen aber stärkerem Glühen ging das erwähnte Pulver zu einem festen dunkel-

*) In mehreren Stücken war dieser weniger, in andern fast gar nicht wahrzunehmen.

grauen Klumpen zusammen, welcher auf dem Bruche Wachsglanz zeigte, und nun noch 0,50 Gran an Gewicht eingebüßt hatte.

Wurde das Pulver im silbernen Kessel mit Wasser ausgekocht, so sah man selbigen schwärzlich angelaufen. Dieses sowohl, als der Umstand, daß mit Bleiauflösung getränktes Papier, auf dem mit Säuren übergossenen Pulver metallisch glänzend anlief, liefs an der Gegenwart einer Schwefelverbindung *) in dem Steine nicht zweifeln, so wenig auch das Gewicht des vorhandenen Schwefels auf direktem Wege darzu-
thun war.

Zur Trockne abgeraucht, hinterliefs (die gekochte) Flüssigkeit einen Rückstand, der etwas geglühet 3,75 Gran wog und nach dem Wiederauflösen 0,25 Gran eines weissen Pulvers absetzte, welches von Hydrochlorsäure unangefochten blieb.

Da letztere Auflösung stark alkalisch reagierte, so sättigte ich sie mit Essigsäure, rauchte sie zur Trockne ab und digerirte das rückbleibende Salz mit Weingeist.

•) Obige Schwefelverbindung dürfte durch Zersetzung schwefelsaurer Salze, mittelst Kohlenstoff (der auch in den zu dieser Untersuchung genommenen Steinfragmenten, durch seine Farbe nicht zu verkennen war) erzeugt seyn.

Was letztere aufgenommen hatte, verhielt sich als essigsaures Kaliumoxyd, und lieferte nach geschehener Zersetzung im Glühen kohlen-saures Kaliumoxyd, welches in wenigen Stunden zerfloß. Das Unaufgelöste ging rein in Wasser über und gab erst mit salpetersaurem Bariumoxyd, dann mit salpetersaurem Silberoxyd Niederschläge. Da nun das gefundene freie kohlen-saure Kaliumoxyd bewies, daß keine Natroniumoxyds-Verbindung gegenwärtig seyn konnte, so wären obige Praecipitate für schwefelsaures Kaliumoxyd und hydrochlorsaures Kaliumoxyd zu berechnen.

Die vom Wasser aufgelösten Substanzen bestanden in

Kohlen-saures Kaliumoxyd	0,48
Hydrochlorsaures Kaliumoxyd	2,75
Schwefelsaures Kaliumoxyd	0,26
Siliciumoxyd	0,25
	3,74,

welches mit dem oben gefundenen Gewichte übereinstimmt.

Das Siliciumoxyd konnte mechanisch fortgeführt, oder aus seinem Auflösungsmittel durch Anziehung mehrerer Kohlensäure getrennt seyn. *)

*) Reines Kaliumoxyd mit dem dritten Theil des Steins geglühet, nahm nur 6 Procent Siliciumoxyd aus demselben.

Fast bin ich ersterer Meinung, weil, wie wir unten sehn werden, eben so viel jenes Oxyds im Rückstande eines ähnlichen Absuds, der kein Kaliumoxyd enthielt, angetroffen wurde. Die Schwefelsäure ist vermuthlich durch Umwandlung von Schwefelkalium gebildet, welches, wie man weiß, in geringer Menge mit vielem Wasser in Berührung gebracht, beinahe augenblicklich zu schwefelsaurem Kaliumoxyd wird.

Hier folgt das Wenige, was ich dazumals über mein mehrfach abgeändertes Verfahren zu sagen für hinreichend hielt.

Die Aufschliessung des Steins geschah theils mit kohlensaurem Natroniumoxyd, in beiden Fällen färbte sich die Masse nach dem Glühen an einigen Stellen himmelblau, *) und es blieb beim Aufweichen ein häufiges Sediment, welches auf dem Zusatz von Hydrochlorsäure oder Salpetersäure größtentheils verschwand.

Je nachdem das Siliciumoxyd mittelst der ersten oder der zweiten Säure geschieden war, erschien es gelblich oder bläulich, die Digestion

*) Ob ich gleich in der unten stehenden Analyse ein ganz ähnliches Ovelgöner Steinfragment bearbeitete, so bemerkte ich jene himmelblaue Färbung doch nicht wieder.

mit Hydrochlorsäure stellte es aber in beiden Fällen ungefärbt wieder dar. *)

Bei Behandlung des Steins mit Säuren wurde zwar ein großer Theil seines Calcium- und Talciumoxyds ausgezogen, eine völlige Zerlegung desselben liefs sich aber so wenig, wie eine Veränderung seiner grauen Farbe **) dabei bewirken.

1. Gofs ich den sauren Auflösungen Ammoniakflüssigkeit hinzu, so entstand kaum ein Praecipitat. ***) Letzteres mit Aetzlauge behandelt, zeigte sich frei von Aluminiumoxyd, doch hatte diese eine Substanz aufgenommen, welche (nach geschehener Neutralisation mit Säuren) durch Schwefelammoniak mit schwarzer Farbe fällbar war. ****)

2. Geschah die Praecipitation mit kohlensaurem Natroniumoxyd, so bekam ich einen Niederschlag, aus welchem sich durch Schwefel-

*) In der Folge vermied ich diesen Uebelstand, wie weiter hin zu sehn ist.

**) Wie bemerkt, ohne Zweifel von Kohlenstoff; die geringe Quantität vorgefundener schwerer Metalloxyde konnte diesen Grad der Färbung schwerlich allein hervorbringen.

***) So klein, daß ich es für partiell ausgeschiedenes Talciumoxyd ansehen mußte.

****) Zu unbedeutend, als daß sie fernere Versuche zur Erforschung ihrer Natur erlaubt hätte.

säure, schwefelsaures Calciumoxyd darstellen liefs, u. s. w.

3. Wurde sie mit kohlensaurem Ammoniak vorgenommen, so blieb Talciumoxyd im Filtrate, welches abgetrennt wurde u. s. w. Alle diese Praecipitate enthielten etwas Siliciumoxyd.

Anmerkung. Bei 1 wollte ich in der getheilten Auflösung allein das Calciumoxyd, bei 2 das Talciumoxyd darstellen, es war aber noch mit wenigem Calciumoxyd, durch die Fülle der vorhandenen Kohlensäure in vieler Flüssigkeit aufgelöst gehalten, verunreinigt. Obige drei Sätze waren in Gilberts Annalen nicht so abgesondert, als in meinem Concepte; eine dadurch entstandene Undeutlichkeit veranlafste Herrn Hofrath Gmelin zu glauben, ich praecipitirte Calciumoxyd durch Ammoniak.

Mittelst Bleiauflösung dachte ich etwa vorhandene Phosphorsäure aufzufinden, indem ich den dadurch entstandenen schwach in das Röthliche neigenden Niederschlag zerlegte; er schien mir jedoch bloß Hydrochlorsäure zu enthalten, weil nach seiner Zerlegung mit Schwefelsäure keine concrete Phosphorsäure übrig blieb. *)

*) Späterhin überzeugte ich mich, daß kleine Quantitäten desselben mit der Schwefelsäure zugleich, selbst bei dem Rothglühefeuer einer schwachen Weingeistlampe, fortgerissen werden.

Die geringe Menge des schweren Metalloxyds, welche ich darstellen konnte, höchstens 0,35 Gran, liefs eigentlich nur unvollkommne Versuche über dessen Natur zu. Röthliche Auflösungen indeß, die jedoch stets damit erschienen, und die ich ohnfehlbar dem Manganoxyd zugeschrieben haben würde, wenn sich das damit in Fluß gebrachte Kaliumoxyd im geringsten grün gefärbt hätte, waren die Hauptursache, warum ich bei der Meinung, ich habe es mit Kobaltoxyd zu thun, stehn blieb.

Ich deutete ferner an, daß sich schwache Niederschläge bildeten, wenn der kalische Fluß mit Hydrochlorsäure übersättigt und mit Ammoniak im Ueberschuß versetzt, filtrirt und hierauf wieder etwas übersäuert, mit Schwefelammoniak vermischt wurde. Es war natürlich, diese Praecipitate für Schwefelkupfer zu halten, aber behaupten konnte ich es nicht, weil sie sich der fernern Prüfung, durch ihre Geringfügigkeit, gänzlich entzogen.

Hätte ich alles dieses, Phosphorsäure, Kupfer und die übrigen Praecipitate, hier nur in einer, um wenigens größeren Quantität angetroffen, so konnte mir die Erkennung ihrer Natur, wie man mir hoffentlich zutrauen wird, ohnmöglich entgehen. Jeder Chemiker also, der an schweren Metalloxyden u. s. w. reichere Fragmente der Ovelgönner Steinmasse (wie die folgenden) untersuchte, müßte in der That sehr unwissend seyn,

wenn er ihre Natur nicht genau bestimmt haben würde.

Der Stein bestand, obiger Untersuchung zufolge, aus

Siliciumoxyd	56,68	
Calciumoxyd	9,06	
Talciumoxyd	4,32	
Metalloxyd	0,36	Kobaltoxyd?
Obige Salzverbindungen . .	3,75	
Feuchtigkeit	0,75	

74,92.

Der bedeutende Verlust von über 24 Procent, machte die Untersuchung auf kalische Stoffe nothwendig; ich glühete daher 96,25 Gran des ausgelaugten Steinpulvers mit dem vierfachen Gewichte kohlensauren Bariumoxyds so lange, bis die Masse fest zusammengesintert war. Sie erschien nun beinahe farbenlos. Nach gewöhnlicher Behandlung mit Salzsäure und successiver Praecipitation mit Schwefelsäure und kohlensaurem Ammoniak, erhielt ich 39 Gran reinen schwefelsauren Kaliumoxyds, = 22 Gran reinen Kaliumoxyds, also

obige Bestandtheile	75,10
Kaliumoxyd	22,00

97,10.

Bald nach dem Abdruck obiger Untersuchung entstand das Verlangen in mir, den gefundenen

Kobaltgehalt schärfer nachzuweisen, auch hoffte ich in Bestimmung der übrigen Bestandtheile zweckmässigere Wege einschlagen zu können, so dafs es mich sehr gereuet hätte, sie divulgirt zu haben, wenn ich mich nicht damit tröstete, der Wahrheit sehr nahe gekommen zu seyn. Zu einer neuen Analyse war von der blasigen Masse noch zu wenig vorrätzig, und die festere zu nehmen, schien mir aus den angeführten Gründen nicht rathsam; ich wandte mich daher nach einiger Zeit nochmals an Herrn Fischer, worauf dieser sehr gefällige Mann nicht unterliefs, mir wiederum ein Stück des Steins durch den Herrn Kaufmann Schütte in Bremen zu übersenden. Da letzterer aber eine günstige portofreie Gelegenheit abwartete, und diese ausblieb, so kam ich erst nach einigen Monaten im Besitz des lang ersehnten Geschenks. Beim Auspacken war ich nicht wenig verstimmt, es der verschmäheten festeren Masse an Farbe, Textur etc. so ähnlich zu finden, dafs ich mich zu einer fernern Zergliederung desselben vorerst nicht entschliessen konnte.

Erst am 15. Juny, Abends, erhielt ich das Heft der Gilbertschen Annalen, worin mir der durch seine schönen Arbeiten immer so theuer gewesene Gmelin in Heidelberg Vorwürfe machte, die in mehrfacher Hinsicht sehr demüthigend waren, er traute mir eine Unwissenheit zu, die ich bei dem, was ich schon leistete, nicht haben konnte, u. s. w. Sehr unangenehm war es mir

nun, die Phosphorsäure, welche ich ahnete und die doch wohl vorhanden gewesen seyn konnte, nicht schärfer aufgesucht zu haben etc.; doch diente es einigermaßen zu meiner Beruhigung, daß das ganze chemische Verhalten des von Gmelin untersuchten Steins mit dem, des von mir zergliederten, wenig überein kam, selbiger also von dem meinigen nicht viel Aehnlichkeit haben mußte. Das verschiedene Quantum des Silicium- und Kaliumoxyds meines Steins, *) welches ich auf ganz untrüglichem Wege dargestellt hatte, bestätigte es.

Unter diesen Umständen säumte ich nicht, ein kleines noch vorrätthiges Stück von jenem blasigen und tropfsteinartigen Stein zur neuen Analyse aufzuopfern, aber auch die festere grünliche Masse zu untersuchen und von beiden Herrn Professor Gilbert **) einzusenden, damit dieser vielseitig gelehrte Forscher sich nebenher

*) Welches seine stalactitähnliche Gestalt, d. h. seinen leichtern Fluß ohne Zweifel befördert hatte.

**) Die Bemerkung hierüber in seinen Annalen konnte mich wenig freuen, und ward ihm von mehreren Freunden der Billigkeit übel genommen. Anders äußerte sich Chladni, dem ich in Hannover ein Fragment des röhrenförmigen Stalactits unsers Ovelgönner Steins zu überreichen das Vergnügen hatte.

von der Aehnlichkeit dieses Gebildes mit der Blitzröhre selbst überzeugen, vorzüglich aber die Verschiedenheit ersterer beiden Substanzen durch einige Versuche bewahrheiten könnte.

2) Analyse des tropfsteinartig geflossenen Steins von Ovelgönne.

A. 100 Gran des gedachten wohlausgelaugten Steins liefs ich mit seinem dreifachen Gewichte Kaliumoxyds schmelzen; die dadurch entstandene compacte Masse war fast ganz weifs und nur an einzelnen Stellen derselben zeigten sich schwach grünliche, an andern von einem schön röthlich gefärbten Rand umzogene wachsgelbe Flecke.

Wasser damit digerirt, gab eine trübe Auflösung, welche sich nach dem Zusatz von Hydrochlorsäure, in starkem Ueberschufs und neuer Digestion, wieder aufklärte; ich verdampfte sie bis zur Erscheinung einer steifen sehr sauren Gallert, und versetzte letztere hierauf mit reichlichem Wasser.

Das Filtrat erschien (nicht, wie bei der folgenden Analyse gelb, sondern) vollkommen wasserhell, und das im Filter gesammelte Siliciumoxyd ebenfalls ungefärbt. Es betrug 54 Gran.

B. Ammoniak verursachte ein sehr weisses flockiges Praecipitat in der Flüssigkeit. Dieses wog nach dem Glühen genau 9 Gran und hatte

einen schwachen Stich in das Graue bekommen. Mit Salpetersäure digerirt, gab es eine Auflösung, die sich anfänglich schwärzte, bald darauf aber wasserhell wurde und ein graues Pulver absetzte, welches 0,48 Gran wog, und nach näherer Prüfung durch Kaliumoxyd u. s. w., aus Siliciumoxyd, mit Spuren von Mangan- und Eisenoxyd bestand.

C. Der salpetersauren Solution setzte ich den achten Theil Weingeists und dann schwefelsaures Natroniumoxyd hinzu, es schlug sich dadurch schwefelsaures Calciumoxyd in Gesellschaft von wenigem Glaubersalz nieder. Letzteres, gehörig abgespült, liefs 5,62 Gran von gedachtem schwefelsauren Calciumoxyd im Filter, dieses auf phosphorsaures Calciumoxyd berechnet (subphosphas intermedius calcicus, wie es hier anzunehmen seyn mögte), würde von selbigem 4,52 Gran betragen.

D. Die abfiltrirte saure Flüssigkeit bot, mit eisenblausaurem Kaliumoxyd vermischt, einen geringen hellblauen Niederschlag dar, welcher durch das Glühen in Carburet verwandelt, nach einer Mittelzahl 0,50 Gran Manganprotoxyd enthalten konnte; da erwähnte blaue Farbe auch Eisen anzeigte, so dürfte man phosphorsaures Manganeisenprotoxyd berechnen müssen, und zwar ohne grossen Fehler 1 Gran.

E. In der übrigen Flüssigkeit schlug Am-

moniak phosphorsaures Talciumoxyd nieder 3,80 Gran. *)

F. Die mit Ammoniak versetzte Auflösung B. enthielt so viel Calciumoxyd, dafs der durch oxalsaures Ammoniak darin erzeugte Niederschlag, mit Schwefelsäure behandelt und berechnet, von selbigem 6,50 Gran anzeigte.

G. Was nun noch an Flüssigkeit vorhanden war, gab mit Kaliumoxyd, bis zum Verschwinden allen Ammoniakgeruchs gekocht u. s. w. ein Talciumoxyd, welches Spuren von Talcium- und Manganoxyd verrieth. Es wog 6,25 Gran.

Dieser (tropfsteinartig geflossene) Stein von Ovelgönne enthielt also:

Siliciumoxyd	54,00
phosphorsaures Calciumoxyd	11,04
Talciumoxyd	7,60
Manganeisenoxyd	1,00
Calciumoxyd	6,50
Talciumoxyd	6,25
Mangan-Spuren	—
	86,39.

Die Kleinheit meines Steins erlaubte keine Untersuchung auf Kaliumoxyd, ihre Quantität

*) Ich schreibe den kleinen Ueberschuß von 0,32 Gran, den diese Zerlegung gab, etwas zurückgebliebenem Wasser in letzterem Praecipitate zu.

mögte jedoch deshalb nicht 10 Procent übersteigen, weil ich ohne bedeutenden Verlust gearbeitet zu haben überzeugt bin. Es ist hier noch anzumerken, daß besagter Stein keinen Gehalt freier Salzer zeigte, letztere also, wenn sie früher vorhanden waren, wohl durch Regen abgespült seyn mußten. Er unterscheidet sich ferner von ersterem, daß er weniger Silicium- und Kaliumoxyd in seiner Mischung führt, von dem folgenden aber in mehrerer Hinsicht auffallend.

3) Analyse einer andern mehr steinartigen Masse aus Ovelgönne.

100 Gran derselben, zu feinstem Pulver gerieben, kochte ich verschiedene Male mit Wasser aus und filtrirte. Das Durchgelaufene war sehr trübe, und erst nach wiederholter Filtration und langer Ruhe konnte ich eine mässig durchsichtige Flüssigkeit aus selbigem darstellen. Abgeraucht hinterließ diese keine wägbare Menge Salzes, sondern an den Wänden der Abrauchschale einige braune Ringe, von einer wahrscheinlich dem Extractivstoff verwandten Materie, mit Siliciumoxyd, etwa 0,25 Gran.

Ich ließ hierauf eine Lauge von 300 Gran Kaliumoxyds, bis sie dick zu werden begann, einsieden, schüttete bemerkte Menge des gepulverten Gesteins hinein und setzte die entstandene teigartige Masse einer dreiviertelstündigen Roth-

glühhitze aus. Sie war fast durchgehends geflossen und erschien von gleichmässig hellgrüner Farbe. Ich weichte sie mit Wasser auf, dadurch bildete sich eine, anfänglich sehr trübe, nach einiger Zeit des Absetzens aber durchsichtig grüne Auflösung. Diese entfärbte sich zum Theil schon während des Filtrirens, und am Papier blieb ein reichlicher Rückstand. Letzterer, mit Salpetersäure übergossen, verschwand bis auf Weniges. Die Solution war nur nach starker Verdünnung filtrirbar.

Was die Salpetersäure zurückgelassen hatte, bestand in einem gelblichen Pulver, welches mit Kaliumoxyd geglühet, einen kaum gefärbten Fluss gab, Wasser löste diesen nicht ganz auf; das Unaufgelöste wurde, da es sich noch jetzt der Wirkung der Salpetersäure entzog, vorerst bei Seite gesetzt, die kalische Flüssigkeit aber der ersteren einverbleibt.

Damit mir kein Atom der schweren Metalle entgehn konnte, verbrannte ich die gebrauchten Filter, liefs ihre Asche (die des bloßen Papiers war mir, ihrer Natur und Gewichte nach, genau bekannt) mit Salpetersäure ausziehen und den Rückstand mit Kaliumoxyd glühen, und trennte letzteres, mit dem, was es aufgenommen hatte (Siliciumoxyd), mittelst Wasser.

Es war leicht zu ersiehender Zwecke wegen meine Absicht, alle Hydrochlorsäure bei dieser Analyse zu vermeiden, dennoch mußte ich sie

zur Auflösung des von der Salpetersäure unangefochtenen Rückbleibels anwenden, was nur durch eine reichliche Menge derselben erreicht werden konnte.

Die zusammengegossenen Flüssigkeiten hatten während jenen Operationen, auf welchen fast zwei Tage hingen, eine Spur von Manganoxyd abgelagert und waren vollkommen wasserhell geworden. Dieses gehörig abgespült ging, nach einiger Erwärmung, leicht in Hydrochlorsäure über.

Auf solche Weise hatte ich diesen Stein in einer sauren und in einer kalischen Flüssigkeit vertheilt. Ich versetzte letztere mit Salpetersäure im Ueberschuß, rauchte sie vorsichtig bis zum steifen Brei ab, und goß dann allmählig eine reichliche Menge Wassers auf selbigen. Das Siliciumoxyd, welches sich dadurch am Boden des Gefäßes gesammelt hatte, war nach mehrstündiger Ruhe von dem überstehenden sauren Fluidum durch das Filter getrennt und wohl ausgelaugt. Es betrug geglähet nur 18 Gran und zeigte sich blendend weiß.

B. Der vom Siliciumoxyd befreieten Flüssigkeit gab ich Ammoniak hinzu. Es schieden sich dadurch geringe gelbliche Flocken, die mit Aetzlauge gekocht $\frac{1}{2}$ Gran Rückstandes ließen. Diesen fand ich nach genauer Untersuchung (als mit Kaliumoxyd, wodurch letzteres grün wurde, dann nach dem Wiederauflösen in Säuren, mittelst

eisenblausauren Kaliumoxyds geprüft), Mangan mit Eisenoxyd *) haltend (vielleicht mit Phosphorsäure in die Flüssigkeit übergegangen).

C. Was die Aetzlauge bei B. aufgenommen hatte, schied sich durch hydrochlorsaures Ammoniak aus, war Aluminiumoxyd, mit Spuren von Manganoxyd und wog geglühet 0,45 Gran. Es enthielt wahrscheinlich Phosphorsäure.

D. Die vom Siliciumoxyd befreiete und mit Ammoniak versetzte Flüssigkeit B., durch Essigsäure übersäuert, gab mit essigsaurer Bleiauflösung 24 Gran eines in Salpetersäure leicht auflöslichen Praecipitats, = 5,80 Gran Phosphorsäure.

E. Aus der unbedeutenden Quantität des erhaltenen Siliciumoxyds sehn wir, daß, obgleich das wiederholt mit Kaliumoxyd geglühete Steinpulver jedes Mal wohl ausgewaschen war, die Salpetersäure den größten Theil jenes Oxyds als Siliciokaliumoxydhydrat dennoch aufgelöst oder so fein zertheilt hielt, daß es die Filter durchdrang, erst nach dem Abrauchen der Flüssigkeit, bis nahe zur Trockne, und nach dem Digeriren mit erneuerter Säure, wie auch nach langer Ruhe und öfterem Filtriren gehörig abgesondert werden

*) Neu war mir diese Erscheinung nicht, denn ich sah solches in dem bräunlichen manganhaltigen geringen Bodensatz, welcher sich oft nach Jahren selbst unter, durch Weingeist gereinigte Kaliumoxydauflösung ablagert.

konnte, es blieb nämlich als eine weisse, halb durchsichtige Gallert im Filter und wog geglühet 28,25 Gran. *)

F. Aus dem durchgeseihten Fluidum, E., fällte Ammoniak ein braunes flockiges Praecipitat, welches geglühet rostbraun und ohne Glanz erschien, und 18 Gran betrug. Es wurde bis zur weitem Behandlung bei Seite gesetzt.

G. Das annoch in der Flüssigkeit gebliebene Calciumoxyd schlug ich, mittelst oxalsauren Ammoniaks, nieder und behandelte das Praecipitat in hinlänglicher Hitze mit Schwefelsäure, wodurch 21 Gran geglüheten (weissen) schwefelsauren Calciumoxyds entstanden, = 8,78 Gran reinen Calciumoxyds.

H. Die calciumoxydfreie Solution versetzte ich mit Essigsäure in schwachem Ueberschuss und liess Schwefelwasserstoff darauf wirken. Es praecipitirte sich dadurch ein schwärzliches Pulver, jedoch blieb die Flüssigkeit lange trübe, und nur durchs Erhitzen wurde sie völlig klar. Dieser Niederschlag wog nach dem Glühen 0,65 Gran, enthielt Eisenoxyd- und Spuren von

*) Weil ich späterhin Verunreinigung, des solcher-
gestalt gewonnenen Siliciumoxyds, mit phosphor-
sauren Verbindungen vermuthete, so wiederholte
ich diese Analyse, mit Beobachtung aller nur mög-
lichen Praecautiionen, aber die Menge reinen
Siliciumoxyds, die ich gewann, verhielt sich obiger
fast ganz gleich.

Mangan- und Kupferoxyd. Kaum würde ich es wagen, jenes hier anzugeben, wenn ich nicht durch hinreichende, auf Versuche gegründete Erfahrung wüßte, daß geringe Mengen Eisenprotoxyds, wie das Manganoxyd, jedoch in geringerem Grade, wenn viel hydrochlorsaures Ammoniak vorhanden ist, wenigstens eine zeitlang in Auflösung bleiben können. *) Obige 0,65 Gran, größtentheils für Schwefeleisen im Minimo haltend, glaube ich als äquivalent 0,44 Gran Eisenprotoxyd dafür berechnen zu müssen.

I. Aus dem letzten Fluidum trennte ich endlich den größten Theil des Talciumoxyds mit kohlensaurem Natroniumoxyd über Feuer, und vollendete die Scheidung mittelst reinen Kalium-

*) Solche und ähnliche Erscheinungen sind es, welche die Wahrheit bestätigen, daß selten absolute Scheidungen bei unsern Analysen statt finden. Uebrigens ist phosphorsaures Eisenoxyd in Ammoniak auflöslich, je verdünnter, je weniger. Immer habe ich den Chemiker, welcher solche oft paradox scheinende geringe Ueberbleibsel richtig erkannte und gewissenhaft angab, geliebt und weit entfernt über Unrichtigkeit zu entscheiden und absprechen zu wollen, die Genauigkeit bewundert, mit welcher sie operirten. Ich glaube daher fest, daß so mancher Zweifel, den wir bei Lesung der Analyse selbst unserer besten Chemiker in Hinsicht der Minima u. s. w. zu hegen genöthigt sind, gewiss immer von ihnen vertheidigt werden können.

oxyds. Das gewonnene Talciumoxyd enthielt Spuren von Manganoxyd und war nicht völlig in Schwefelsäure auflöslich. Das Unaufgelöste bestand in 1,25 Gran Gyps, = 0,51 Gran Calciumoxyds. Die schwefelsaure Flüssigkeit, möglichst neutralisirt, gab mit eisenblausaurem Kaliumoxyd ein hellblaues Praecipitat, welches geglühet, der Berechnung zufolge, nahe 0,15 Gran mit wenigem Eisenoxyd verunreinigten Manganoxyds enthalten konnte.

Das Talciumoxyd, durch den Abzug jener Substanzen gefunden, betrug 16,50 Gran.

K. Das bei F. durch Ammoniak erzeugte Praecipitat mußte (fast) sämtliches Eisen-, Kupfer- und Manganoxyd mit so vielem Talciumoxyd enthalten, als der Rest der Phosphorsäure zu binden vermogte (vielleicht auch partiel ausgeschiedenes Talciumoxyd, was aber bekannter Ursachen wegen hier nur Spuren seyn konnten), waren indess die schweren Metalloxyde, wie bei der Analyse Nro. II. getrennt und das phosphorsaure Talciumoxyd (phosphorsaures Calciumoxyd hatte sich, wie unten ausführlicher erwähnt ist, hier nur sparsam gebildet) durch Ammoniak gefällt, so bewies eine namhafte Menge rückgebliebenen Talciumoxyds in der Flüssigkeit, daß erwähnter Rest der Phosphorsäure in dem mittleren Niederschlage allein vorhanden war, und es öffnete sich dadurch ein Weg, diese auf das Genaueste zu bestimmen.

Indem ich mich auf mein Verfahren in der folgenden Analyse berufe, bemerke ich nur, daß ich Eisenoxyd 5,50 Gran erhielt, daß das gewonnene phosphorsaure Talciumoxyd 9,5 Gran, das reine aber, welches einen Stich in das Gelbliche hatte, 2 Gran wog, und daß ich an Kupferoxyd 0,15 Gran und noch etwas Mangan gewann.

Ehe ich den Gehalt der Phosphorsäure nach den gedachten Erfahrungen berechne, erwähne ich noch, daß die Wiederholung meiner Analyse (siehe Anmerkung E.) mich in den Stand setzte, den Gehalt der Phosphorsäure des Steins, durch Bleiauflösung, ziemlich nahe zu bestimmen, ich vermischte nämlich die wasserhellen salpetersauren Auflösungen mit einem angemessenen Quantum essigsauren Kaliumoxyds (viel trübte sie), wodurch sie weingelb wurden. Hinzugegossenes essigsaures Bleioxyd im Ueberfluß blieb damit ungetrübt, als ich jedoch Ammoniak in dem Maasse dazu gab, daß die Säure noch schwach vorwaltete, fiel sämtliche Phosphorsäure mit Eisen- und Bleioxyd, als gelbes Praecipitat, daraus nieder, und es war nun möglich, mit Berücksichtigung der eben erhaltenen Menge Eisenoxyds die Phosphorsäure ziemlich nahe anzugeben.

Doch versprachen mir die schätzbaren Versuche Pfaffs ein sichereres Resultat, nach selbigem hält das auf obigem Wege gewonnene, geglühet phosphorsaure Talciumoxyd in 100; 71 Säure, obiges Quantum also (9,50 Gran) 6,74 derselben und

der Stein mit der bei D. angegebenen (5,80 Gran) im Ganzen, = 12,54 Gran.

R e s u l t a t .

Siliciumoxyd . . .	A. 18,00 } E. 28,25 }	. . . 46,25
Aluminiumoxyd . B.		0,45
Calciumoxyd . . .	G. 8,72 } I. 0,51 }	. . . 9,23
Eisenoxyd	K. 5,50 } H. 0,44 }	. . . 5,94 Protoxyd 5,4
Manganeisenoxyd		0,15
Talciumoxyd . . .	L. 16,50 } K. 2,76 }	. . . 19,26
Phosphorsäure . . .	K. 5,80 } D. 6,74 }	. . . 12,54
Kupferoxyd (mit Phosphorsäure?)		0,15
Extractivstoff ähnlicher Körper .		0,25
Glühverlust?		—

94,22.

Das Fehlende ist dem bei einer so complicirten Analyse gewöhnlichen Verluste, wie auch dem Kaliumoxyd zuzuschreiben, welches dieser Stein nur in geringer Quantität, dem folgenden gleich, enthalten konnte. Vom Manganoxyd war hier etwas mehr vorhanden, was, wie erwähnt, die erste Behandlungsart mehr bemerkten Steins mit Kaliumoxyd auch schon anzeigte, doch bleibt

seine Quantität immer höchst unbedeutend und verschwindet fast gegen die des Eisens.

Obige Untersuchung, bei welcher ich vorzüglich die Absicht hatte, das wenige Manganoxyd mittelst Kaliumoxyd abzutrennen, und nach Anwendung keiner andern Säure, als der Salpetersäure (durch Theilung der Flüssigkeit), die Phosphorsäure mit Bleioxyd verbunden niederschlagen, erfüllte diesen Zweck, wie man gesehn hat, nicht, dennoch hatte sie erwünschte Resultate gegeben.

Wie folgt, wiederholte ich sie abgeändert auf ein Steinfragment, welches jenem völlig gleich — dasselbige, welches ich Herrn Professor Gilbert mittheilte — und wovon ich genug besaß, um dessen Kaliumoxydgehalt aufzufinden. Das sehr wenig abweichende Verhältniß seiner Bestandtheile läßt glauben, es müsse mit jenem sehr nahe verbunden gewesen seyn.

4) Analyse des obigem ähnlichen Steins, auf einem andern Wege.

Er enthielt keine Salztheile, sondern den erwähnten braunen Rückstand.

A. 100 Gran desselben, zu feinstem Staub zerrieben, wurden mit $\frac{1}{2}$ Unze Hydrochlorsäure, von 1,6 Gewichtigkeit, bis zum Sieden erhitzt, dann noch in anhaltender Digestion damit gesetzt und hierauf, durch öfteres Aussüßen mit Wasser, von der entstandenen gelblichen Auflösung befreiet.

Der Rückstand war weißer als das genommene Steinpulver. Mit dem dreifachen Gewichte Kaliumoxyd geschmolzen, bildete es dennoch eine am Boden des Tiegels braune, an den Seiten desselben aber grüne Masse. Diese wurde aufgeweicht, und um selbst dem kleinsten Anfang von Zersetzung zu entgehn, unter beständigem Umrühren zu einer steifen (sauren) Gallert eingeeengt. Letztere, obgleich mit vielem Wasser verdünnt, gab eine Flüssigkeit, die sich sehr schwer klärte, daher erst nach mehrstündiger Ruhe auf das Filter geworfen werden durfte. Die Filtration ging gedachter Praecautioh ohnerachtet sehr langsam von statten, so daß es erst nach dem dritten Tag gelang, das Siliciumoxyd genugsam auszuwaschen. Es war blendend weiß, und nicht, wie bei der ersten Untersuchung von Mangan- und Eisenoxyd gefärbt. Sein Gewicht betrug 42,77 Gran.

B. Die vom Siliciumoxyd getrennte, mit der ersten Auflösung zusammengegossene Flüssigkeit war hellweingelb. Ich versetzte sie mit Ammoniak, worauf ein sehr voluminöses Praecipitat hervorkam, welches ausgelaugt und geglühet, der Jodine an Glanz und sonstigem Aeufßern auffallend glich, jedoch mehr bräunlich war. Es wog 24,60 Gran. *)

C. Das Filtrat war nun wasserhell; es trübte sich auf dem Zusatz von oxalsaurem Ammoniak bedeutend. Der Niederschlag nach bekannter

Weise in schwefelsaures Calciumoxyd verwandelt, wog geglühet 21,12 Gran, = 8,77 Gran Calciumoxyds.

D. Der größte Theil des Talciumoxyds wurde nun mit Aetzlauge (wozu eine reichliche Menge erforderlich war) aus der eingeengten Solution, unter Mithülfe der Wärme, niedergeschlagen; ich sage der größte Theil, weil ich durch behutsames Hinzugießen Sorge trug, das etwa noch vorhandene Ammoniakmangandoppelsalz unzersetzt zu lassen. Das getrennte Talciumoxyd, welches vollkommen weifs erschien, wurde wohlausgelaugt vorerst bei Seite gelegt, und die davon abfiltrirte Flüssigkeit von neuem mit Kaliumoxyd im Ueberschuss versetzt und zur mässigen Trockne langsam abgeraucht. Der Rückstand war schwärzlich und setzte nach dem Aufweichen Flocken ab, von welchen sich das Talciumoxyd mittelst verdünnter Salpetersäure entfernen liefs. Es blieb Manganoxyd, dessen Quantität sich jedoch nur auf 0,24 Gran belief. Es wurde nun auch das Talciumoxyd aus der übrigen salpetersauren Flüssigkeit geschieden und dem obigen einverleibt.

E. Weil oxalsaures Ammoniak, vorzüglich, wenn, wie hier auf eine grofse Menge der Flüs-

*) In diesem war auch sämtliches Kupferoxyd als phosphorsaures enthalten. Siehe weiter unten.

sigkeit operirt war, Calcinmoxyd zurückläßt, so löste ich obige Niederschläge wieder in verdünnter Schwefelsäure, und bekam in der That 2,48 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, = 1,02 Gran reinen Calciumoxyds.

F. Das entstandene schwefelsaure Talciumoxyd durch Kaliumoxyd zerlegt, gab nun 17 Gran bei der Weingeistflamme geglüheten Talciumoxyds. *)

G. Das bei B. gewonnene phosphorsaure Praecipitat bedurfte einer genaueren Erforschung seiner Bestandtheile.

Es wurde daher (weil es sehr spröde war und nicht ohne Verlust für sich verkleinert werden konnte, in Gesellschaft von wenigem kohlensauren Natroniumoxyd) fein gerieben, mit seinem vierfachen Gewichte kohlensauren Natroniumoxyds geglühet. Die Masse war grau und so geschmolzen, daß sie in der Mitte des Tiegels, ganz von den Wänden desselben absondert, als umgekehrter Kegel ruhete. Durch die Luppe sah man an der Oberfläche selbiger einige röthlich metallischglänzende Punkte, die als regulinisches Kupfer nicht zu verkennen waren. Sie wurde zerstoßen und mit Wasser

*) Dies verlor jedoch noch 1 Gran durch abermaliges Glühen im Kohlenfeuer, und bekam dadurch einen schwachen Stich in das Röthliche.

ausgekocht. Die kalische Flüssigkeit erschien völlig ungefärbt, das Unaufgelöste aber von der Farbe ebengedachter Masse, nur heller. Erstere mit Essigsäure schwach übersättigt, setzte weisse Flocken ab, die sorgfältig gesammelt und geglühet schwärzlich wurden, einen geringen Grad von Schmelzung erlitten und 0,60 Gran wogen. Ich bin geneigt, sie für phosphorsaures Aluminiumoxyd mit Spuren von Manganoxyd zu halten. *)

Dieses essigsaure Fluidum enthielt Phosphorsäure, wie Bleiauflösung zeigte, da indeß jener Rückstand, selbst damit digerirter Essigsäure gänzlich widerstand, also seines Theils noch viel Phosphorsäure mit sich führte, **) so löste ich selbigen in Salpetersäure, zuletzt in etwas Hydrochlorsäure auf und goß die sämtlichen Flüssigkeiten zusammen. Obwohl vorher klar und farbenlos, trübten sie sich etwas und wurden gelblich; erhitzt und mit Schwefelsäure versetzt schwand letztere Färbung, bis sich nach einiger Concentration durch das Abdampfen eine gallertartige Substanz senkte, die keineswegs schwefelsaures Calciumoxyd, sondern Siliciumoxyd war, geglühet 2,53 Gran betrug.

*) Bekanntlich wird das Aluminiumoxyd aus seiner verdünnten kalischen Auflösung mittelst Essigsäure gefällt, das Siliciumoxyd bedarf erst einer Einengung der Flüssigkeit.

**) Wie vorauszusehn war.

Ich konnte hier an die (fast) gänzliche Entfernung des Calciumoxyds in diesem Praecipitate um so weniger zweifeln, als ich solches bei der Analyse Nro. III. ebenfalls nicht, wohl aber auf eben diesem Wege bei Nro. II. gefunden hatte. *)

*) Um das Paradoxe, warum hier kein Calciumoxyd zu finden war, während die übrige Flüssigkeit es enthielt, zu lösen, bemerke ich, daß die saure Solution allerdings etwas davon führte, daß aber die Salpetersäure, welche, um die phosphorsauren Verbindungen zu halten, obwaltete, auch auf den gebildeten Gyps auflösend wirkte (es ist bekannt, daß Salpetersäure eine reichliche Menge, die durch Ammoniak nicht trennbar ist, davon aufnimmt). Bei der zweiten Analyse mußte dieses anders kommen, die geringere Quantität des Calciumoxyds in dem Gesteine begünstigte wahrscheinlich die Bildung eines weit größeren Quantum phosphorsauren Calciumoxyds in dem Praecipitate, weshalb denn durch Schwefelsäure mehr Gyps entstand, der nun als solcher größtentheils gewonnen werden konnte. Auch das Eisenoxyd mußte hier eine große Rolle spielen, es ging, was die Bindung der Phosphorsäure betrifft, ohne Zweifel voran, dann folgte die chemische Masse des Calciumoxyds der Neigung phosphorsaures Ammoniakcalciumoxyd zu bilden, und vom phosphorsauren Calciumoxyd fand nur ein geringer Antheil Zugang. Wir sehn übrigens, daß die eingeschlagene Zerlegungsart obiger dreier phosphorsaurer Verbindungen noch etwas zu wünschen übrig läßt, aber jede andere mögte bis jetzt nicht viel besser ausfallen können.

H. Ich versetzte die (mittelst Natroniumoxyd eines grossen Theils ihrer hervorragenden Säure beraubte aber noch) klare Flüssigkeit nun mit eisenblausaurem Kaliumoxyd, verdichtete sie mit reinem hydrochlorsauren Natroniumoxyd, filtrirte und laugte den sehr dunkelblauen Filterinhalt mit Salzwasser aus. Er liess sich noch feucht leicht abnehmen, und in den Platintiegel bringen, wo schon ein schwaches Rothglühefeuer durch die Weingeistlampe ihn in Eisencarburet u. s. w. (mit anhängendem Kochsalz) umwandelte, und zur Auflösung in Hydrochlorsäure, als Eisenprotoxyd geschickt machte, aus welcher es dann mittelst Salpetersäure u. s. w. auf eine höhere Oxydationsstufe gebracht, durch Ammoniak im Ueberschuss zu Eisenoxyd praecipitirt wurde. Sein Gewicht betrug geglühet 11 Gran. Da nun meiner Erfahrung zufolge die Hälfte dieses Quantum von dem Praecipitans kommt, so bleibt 5,5 Gran, als welches das Gestein enthielt, übrig, als Protoxyd berechnet 4,92 Gran.

I. Ich bemerkte eben, dass das Eisenoxyd mit einem Ueberschuss von Ammoniak praecipitirt war, dies geschah, um dadurch das früher mitgefällte und nun zersetzte eisenblausaure Kupferoxyd zu gewinnen, in der That erschien die Flüssigkeit sichtbarlich blau, ich übersättigte sie daher mit Hydrochlorsäure und leitete Schwefelwasserstoff hinein; sie bräunte sich dadurch und setzte Schwefelkupfer ab, welches in Salpetersäure

gelöst durch Kaliumoxyd 0,15 Gran geglüheten schwarzen Kupferoxyds gab.

K. War bei B. auch phosphorsaures Mangan mit niedergeschlagen, so mußte das letzte Fluidum I., wo nicht alles, doch den Theil des Manganoxyds enthalten, welchen bei G. das Kaliumoxyd nicht aufgenommen hatte; aber es fanden sich, wie eine sorgfältige Behandlung über Feuer, mittelst kohlensauren Natroniumoxyds u. s. w., bewieft, nur schwache Spuren davon.

L. Aus der, mittelst eisenblausauren Kaliumoxyds, vom Eisen, Mangan und Kupfer befreieten Flüssigkeit H. fällte ich das phosphorsaure Calciumoxyd (mit wenigem phosphorsauren Calciumoxyd?) durch Ammoniak. Geglühet war dieses schwach zusammen gebacken, wie im frischen Zustande farbenlos, und wog 14,44 Gran.

Nehmen wir das Quantum der letzt erhaltenen Bestandtheile zusammen, nämlich $14,44 + 4,92 + 0,15 + 2,53 = 22,04$ und ziehn dieses von 24,60 (B.) ab, so bleibt 2,56 Gran, oder eine Zahl, welche der äquivalenten Phosphorsäure für das Eisenprotoxyd, als basische Verbindung, ziemlich gleichkommt. Nehmen wir ferner in obigen 14,44 Gran, circa 10,25 Gran Phosphorsäure, so bekommen wir im Ganzen eine Menge, die nicht sehr von der des vorigen Gesteins abweicht, $= 12,80$.

Nur von diesem Fragmente hatte ich eine hinreichende Menge zur Aufsuchung eines etwa-

nigen Kaligehalts, ich glühete daher 100 Gran desselben zu feinem Pulver zerrieben mit dem vierfachen Gewichte salpetersauren Bariumoxyds anhaltend, es bildete sich dadurch eine zusammengebackene, an einigen Stellen braune, übrigens grüne Masse, welche gepulvert, mit verdünnter Hydrochlorsäure digerirt, eine gelbliche Auflösung darbot. Nach hinzugegebenem kohlensauren Ammoniak, bis zur Uebersättigung, filtrirte ich selbige u. s. w., brachte sie durch Abdampfen in die Enge, erhitzte das rückbleibende Salz bis zum Verschwinden aller Dämpfe, löste es wieder auf und praecipitirte von neuem mit jenem Fällungsmittel. Selbst nach dreimaliger Wiederholung dieser langweiligen Procedur, fiel noch Talciumoxyd. Um ihrer ferner überhoben zu seyn, zersetzte ich die wohl gewogene Menge des letzten Rückstandes mit Kaliumoxyd, glühete das Praecipitat scharf aus, berechnete es auf schwefelsaures Talciumoxyd, zog dessen Gewicht von obigem ab und bekam als Rest so viel schwefelsaures Kaliumoxyd, daß die Basis darin nur 3 Gran betrug. *)

*) Dieser geringe Gehalt des Ovelgöner Steins an Kaliumoxyd läßt vermuthen (wenn es geschmolzene Asche seyn sollte), daß es in einigen Fragmenten desselben gar nicht vorhanden sey, weil, wie ich mich überzeugt habe, die Asche der Grasarten

R e s u l t a t.

Siliciumoxyd	A. 42,77 G. 2,53	} 45,20
Aluminiumoxyd mit Phosphorsäure etc.		0,60
Calciumoxyd	C. 8,77 E. 1,02	} 9,79
Eisenoxyd	H.	5,50 Protoxyd 4,92
Manganoxyd , D.		0,24
Talciumoxyd	F. 16,00 L. 4,18	} 20,18
Phosphorsäure	10,25 2,55	} 12,80
Kupferoxyd		0,15 mit Phosphors. 0,21
Extractivstoff ähnlicher Körper		0,25
Kaliumoxyd		3,00
		97,71
Glühverlust		2,29.

Man sieht, daß wenn das Gestein der letzten Analyse mit dem der vorletzten nicht ein und dasselbe ist, es doch wenig davon abweicht. Vielleicht gelang es mir, die eine oder andere Substanz in dieser oder jener besser abzuscheiden.

saurer Boden, der Sphagnen, des Torfs nichts von selbigem enthalten.

Vergleichen wir die Bestandtheile *) der Meteorsteine, welche Klaproth, Vauquelin und Thenard untersuchten, so finden wir eine auffallende Uebereinstimmung bei einigen derselben, mit denen des Ovelgönner Steins; gehn wir ferner die Methoden, welche jene Chemiker zum Theil einschlugen, kritisch durch, so erscheinen sie von der Art, daß Phosphorsäure wohl übergegangen seyn konnte.

Klaproth fand dadurch Nickel, daß er das aufgelöste Eisen durch Ammoniak im Ueberschuß praecipitirte, das bläuliche Filtrat zur Trockne abrauchte, den Rückstand glühete, selbigen in Salpetersäure auflöste, die Flüssigkeit mit Ammoniak übersetzte, da sie dann blau erschien, sie endlich wieder ansäuerte und durch kohlensaures Natroniumoxyd das Nickeloxyd als blasgrünes Pulver ausschied. Man muß glauben, daß dieser große Mann eine genauere Prüfung des Products nicht versäumte, sonst konnte es auch sehr wohl für kohlensaures Kupferoxydhydrat gelten.

Ich habe keinen Kobalt bei diesen letztern

*) Es ist zwar kein metallisches Eisen in der Ovelgönner Masse, jedoch bewahre ich ein Stück derselben auf, worin kleine Klumpen von Eisenprotoxyd zerstreut liegen; etwas mehr Eisenoxyd, als die Phosphorsäure bedurfte, würde auch jenes wohl nicht haben fehlen lassen, da Eisenoxyd, mit kohlenstoffhaltigen Substanzen geschmolzen, bekanntlich leicht reducirbar ist.

Untersuchungen gefunden, doch getraue ichs mir nicht, selbigen in den erstern zu leugnen, so gern ich übrigens bereit bin, eigne Fehler zu verbessern und meine Irrthümer frei einzugestehn. Die Verschiedenheit in dem chemischen Verhalten der Fragmente des in Rede stehenden Steins, wozu auch der nachher gefundene sehr ungleiche Schmelzgrad derselben gehört u. s. w., zeigen deutlich, dafs die letzt analysirten Producte anderer Natur, als die ersten waren.

In so fern gehören die Blitzröhren und der Ovelgönner Stein in eine Kategorie, als sie beide Producte des Blitzes sind, auch diese Ansicht schwebte mir vor, als ich mich über ihren Ursprung äufserte. Sollten nicht mehrere Meteorsteine geschmolzene Aschen seyn? könnten nicht leichte und leicht verbrennliche vegetabilische Körper, durch Gewitterstürme in die Luft gerissen und durch den electrischen Funken angezündet, verbrennen und zu Steinen geschmolzen heifs herabgeschleudert werden?

Findet diese Vermuthung, welche durch einige meteorische Erscheinungen unterstützt werden könnte, Glauben, so bedürfen unsere Meteorsteine, mit Berücksichtigung der hier gefundenen Bestandtheile, erneuerter Untersuchungen.

Anmerkung. Dafs fein zertheilte, den organischen ähnliche Substanzen in der Luft

schwebten, sehen wir an der gallertartigen Masse, welche bei regnigtem Wetter phosphorescirend niederfällt. Zur Ergänzung der von mir früher darüber mitgetheilten Analyse bemerke ich, dafs Jodin keine Bläuung darin hervorbrachte.

XXIV.

Analyse der Asche des leichten Papiertorfs,
von den Ufern des Steinhuder Meeres.

Der Torf dieser Uebergangskörper vom Pflanzen- zum Mineralreiche, hat mit Recht in mehrerer Hinsicht die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen, vorzüglich was seine Entstehungsart und seine Bestandtheile betrifft. Von ersterer wissen wir mit einiger Zuverlässigkeit, daß sie von einer scharfen Flüssigkeit bedingt wird, welche, in dem Torf verweilend, die unteren Theile der torfbildenden Gräser, Sphagnen, Heiden u. s. w. gleichsam verbrennt, während die oberen sich ohne Unterlaß wieder erzeugen, die Ursache einer fortdauernden Torfbildung ist.

Jenes scharfe Fluidum *) röthet das Lacmuspapier, wie ich mich nicht nur an Ort und

*) Moorwasser auf gute Wiesen geleitet, verdirbt sie bekanntlich.

Stelle durch Moorwasser, sondern auch durch die Feuchtigkeit überzeugt habe, welche aus dem frischen Torf geprefst werden kann, und ist ohne Zweifel Essigsäure. Höchst wahrscheinlich trifft man es in allen den Wiesen an, deren Gras spitz und, wie man sich ausdrückt, soor ist, oder auch an den untern Theilen braun (brandig) erscheint.

Ueber die Bestandtheile des Torfs wird die hier folgende Analyse seiner Asche richtigere Ansichten darbieten, als man sie bisher haben konnte, so wie die gefundene völlige Abwesenheit des Kaliumoxyds die Meinung zuläfst, daß die in den Torfmooren stattfindende Säurebildung der Erzeugung des Kaliumoxyds hinderlich gewesen sey. Uebrigens waren die außerordentliche Leichtigkeit der Torfasche, ihre verschiedene Färbung — vom Schneeweissen bis zum Dunkelrothen —, ihr starker Gehalt an Talciumoxyd *) u. s. w. Gegenstände, die meine Aufmerksamkeit von jeher spannten, und mir der Mühe werth schienen, die Bestandtheile derselben näher zu erforschen.

Die copiöse Menge des phosphorsauren Eisenoxyds in den Torfaschen (auch in den Aschen der Gräser soorer Wiesen) giebt uns einen Finger-

*) Ihre Anwendung in der Landwirthschaft nicht einmal zu gedenken.

zeig über die Entstehungsart des Raseneisensteins, welcher weiter verfolgt, eine richtige Theorie derselben darbieten kann. *)

Der Torf, von welchem die untersuchte Asche gewonnen wurde, hatte eine hellbraune Farbe, ein loses filziges Gewebe, in welchem keine festere Pflanzenüberreste zu unterscheiden waren. Er verdankte seine Entstehung vorzüglich den Sphagnen und Eriophoren.

Ein Stück von 4 Zoll Höhe und Breite und 12 Zoll Länge, also von 192 Cubiczoll Inhalt, wog 12 Unzen, und gab genau 14 Gran Asche, oder 100 Gran, nahe 0,25 Gran. Letztere war weiß, in das Röthliche, und hatte eine solche Leichtigkeit, daß 1 Cubiczoll davon nur 10 Gran betrug.

A n a l y s e.

Wasser mit der Asche gekocht und zur Trockne abgeraucht, hinterließ keine Spur irgend etwas Aufgelösten, also auch kein Kaliumoxyd.

A. 100 Gran derselben, durch scharfes Ausbrennen von allen kohlichten Theilen befreiet, verloren auf einer gut ziehenden Waage, in Salpetersäure geschüttet, 13,60 Gran an Kohlensäure. Während des Eingriffs fand eine schwache

*) Vergl. G. C. Freieslebens geognostische Arbeiten, B. VI, S. 216 f.

Erwärmung der Flüssigkeit statt, welche, da sie nicht hinreichend schien, die Aufnahme alles Löslichen zu vollenden, durch Weingeistfeuer bis nahe vor dem Siedepunkte vermehrt wurde.

Es blieb ein Rückstand von röthlicher Farbe. Voraussehend, dafs auch Hydrochlorsäure selbigen schwerlich ganz zersetzen (entfärben) würde, glühete ich ihn mit Kaliumoxyd. Es entstand dadurch eine wohlgeflossene Masse, die nun der Säure wich und nach gewöhnlicher Behandlung 23,75 Gran geglüheten Siliciumoxyds darbot.

B. Ich gofs die sauren Flüssigkeiten zusammen und versetzte sie mit Ammoniak, dadurch fiel ein voluminöses bräunliches Praecipitat zu Boden. Im Filter gesammelt und wohl ausgesüfst kochte ich dieses anhaltend mit Aetzlauge, aber ohne eine sehr merkliche Verminderung desselben zu bewirken. In der That setzte die kalische Flüssigkeit, mit hydrochlorsaurem Ammoniak vermischt, nur einen geringen Niederschlag ab. Dieser hatte nicht völlig das Gallertartige des reinen Aluminiumoxyds, und konnte, da die Aetzlauge, wie ich mich überzeugte, Phosphorsäure aufgenommen hatte, wohl nichts anders, als phosphorsaures Aluminiumoxyd seyn. Geglühet liefs es einen Strich in das Bläuliche blicken *) und wog 5,09 Gran.

*) Wie Lazulith, doch heller.

C. Den mit Aetzlauge behandelten Rückstand löste ich in Hydrochlorsäure auf, fügte der Solution die vom Aluminiumoxyd befreiete Flüssigkeit hinzu (wobei ein hinreichender Ueberschufs an Säure, damit keine Trübung entstehn mögte, bewahrt wurde) und praecipitirte abermals mit Ammoniak. Der Niederschlag wog geglühet 21,75 Gran, und hatte das Ansehn des Eisenprotoxyds. Ich setzte ihn bis auf nähere Prüfung zur Seite. Das hier übriggebliebene Fluidum konnte noch Spuren von Silicium-, vielleicht auch von Manganoxyd enthalten, es wurde daher bis auf weiteres unberührt gelassen.

D. In ersterer, mit Ammoniak versetzten Flüssigkeit (B.) gab oxalsaures Natriumoxyd ein Praecipitat, welches in schwefelsaures Calciumoxyd verwandelt 29,75 Gran betrug, = 12,35 Gran reinen Calciumoxyds.

E. Das Fluidum von C., wie das von letzterer Behandlung Uebriggebliebene, kochte ich endlich so lange mit einem Ueberschufs von Kaliumoxyd, bis aller Ammoniakgeruch aufhörte, d. h. alles Calciumoxyd ausgeschieden war. Wohl ausgelaugt zeigte sich dieses als ein vollkommen weisses und leichtes Pulver, und wog 20,75 Gran.

F. Ob sich nun gleich aus der Farbenlosigkeit, oder vielmehr aus der gänzlichen Abwesenheit des Manganoxyds in dem Calciumoxyde, schliessen liefs, dafs auch in dem Reste der Flüssigkeit nichts von ersterem vorhanden seyn

würde, so liefs ich sie doch noch zur Trockne abdampfen, wodurch dann eine völlig ungefärbte Salzmasse zum Vorschein kam.

Die Asche enthielt also

Kohlensäure	13,75	Gran,
Siliciumoxyd	23,75	
Calciumoxyd	12,36	
Talciumoxyd	20,75	
Aluminiumoxyd	5,09	
phosphorsauren Niederschlag. . . .	21,75	

97,45.

Das Fehlende ist in dem Unterschiede der Trockne der Asche gegen die der geglüheten Educte zu suchen.

Untersuchung des phosphorsauren Niederschlags.

a. Das Praecipitat C. bestand ohne Zweifel aus phosphorsauren Verbindungen, in welchen mitgefälltes, d. h. ungebundenes Talciumoxyd, deshalb kaum zu erwarten war, weil sich in der überstehenden Flüssigkeit eine reichliche Menge Ammoniaksalzes befand. Ich benutzte bei Zerlegung desselben die bekannte Erfahrung, dafs manche dreifache Acidate der Weinstein-säure durch überschüssig hinzugegebenes Kaliumoxyd nicht, wohl aber durch Schwefelwasserstoff zerlegt werden, *) z. B. Brechweinstein u. s. w.,

*) Es ist wahrlich merkwürdig und scheint paradox

eine Erfahrung, die Rose wohl zuerst machte, und L. Gmelin schon vor mir in der Analyse anwandte. *)

Es ging, obgleich sehr fein gerieben, doch nur partiell in Hydrochlorsäure über, mit Kaliumoxyd geglühet aber vollständig. Diese Solution auf den Zusatz von hinreichender Weinsteinsäure und Kaliumoxyd im Ueberschufs völlig klar darzustellen, wollte nicht gelingen, sondern es setzten sich gelbliche Flocken ab, die, mit

Eisen-, Mangan- und Bleioxyd u. s. w. in einer Auflösung, nach hinzugegebener Weinsteinsäure, durch Kalien erst gefällt, und bei einem gröfseren Zusatz der letzteren verschwinden zu sehn, hierauf Calcium-, Talcium-, Aluminiumoxydauflösung, Phosphorsäure, ja selbst Schwefelsäure, in einem gewissen Verhältnifs hinzu geben zu können (wenn nur hinreichende Weinsteinsäure vorhanden ist), ohne dafs Trübung entstände. Die Sache erklärt sich, wie mich dünkt, allein durch die Neigung der Weinsteinsäure, dreifache Salze zu bilden; was daher von der Salzsäure etc. durch Kalien getrennt wird, geht sogleich mit der Weinsteinsäure zu den erwähnten Verbindungen über, und ist nun nicht mehr praecipitirbar. Die Kalien also weit entfernt, hier ein directes Solvens zu seyn; wie jeder weiß, begünstigen die Bildung besagter Doppelsalze nur, und wirken scheinbar auflösend, indem sie die Zerlegung der nicht weinsteinsauren Acidate vollenden.

*) Brechweinstein wird jedoch durch einen starken Ueberschufs von Ammoniak zerlegt.

Salpetersäure erwärmt, 1,40 Gran Siliciumoxyds zurück ließen. *) Die bemerkte gelbliche Farbe des obigen flockigen Rückstandes verrieth Eisenoxyd, ich behandelte die Flüssigkeit daher nochmals mit Weinsteinsäure u. s. w., und fand nun das Unaufgelöste völlig farbenlos. **)

b. Nachdem ich die mit Kaliüberschuß versetzten Flüssigkeiten zusammengegossen hatte, leitete ich Schwefelwasserstoff in selbige hinein, und bekam dadurch einen häufigen schwarzen Niederschlag. Dieser etwas geglühet, in Hydrochlorsäure aufgelöst und durch Ammoniak praecipitirt, gab 6,15 Gran (geglüheten) braunen Eisenprotoxyds, und enthielt kein Kupfer.

c. Die kalische, mit Schwefelwasserstoff stark imprägnirte Flüssigkeit (deren leicht zerstörbare Weinsteinsäure, wie bemerkt, die Bedingung der Auflöslichkeit der hier sonst durch Kaliumoxyd so leicht fällbaren Substanzen ist) rauchte ich zur Trockne ab, sammelte den salzigen Rückstand im Platintiegel, glühete ersteren bis

*) Wahrscheinlich, weil ich bei Trennung derselben aus der kalischen Auflösung das Abrauchen bis zur völligen Trockne vermied, und sie durch das Eisenoxyd so umhüllt wurden, daß die Aetzlauge nicht darauf wirkte.

**) Diese phosphorsaure Verbindung wurde also nach einem gewissen Verhältnisse vertheilt in die Mischung aufgenommen, wie der Erfolg zeigt.

zum Weifswerden, nahm ihn wieder mit Wasser auf, übersäuerte die Flüssigkeit, indem ich den dadurch nicht weichenden Bodensatz besonders in Salpetersäure löste und dem Ganzen wieder einverleibte, praecipitirte mit Ammoniak, vermengte den entstandenen weissen Niederschlag mit obigem (B.) und glühete beide, sie wogen 10,60 Gran und hatten einen schwachen Stich in das Gelbliche. Durch Behandlung mit Kaliumoxyd im Feuer und Wiederauflösen in Salpetersäure entstand eine klare Auflösung, die sich durch Schwefelsäure kaum zu trüben schien.

Das phosphorsaure Praecipitat enthält also:

Eisenoxyd 6,50

phosphorsaures Talciumoxyd,
mit Spuren phosphorsauren

Calciumoxyds 10,60

Siliciumoxyd 1,40

18,50.

Das Fehlende muß freilich für Phosphorsäure gelten, diese Quantität ist aber zur Neutralisirung alles Eisenoxyds unzureichend, wir dürfen daher glauben, daß dem Aluminiumoxyd ursprünglich keine Phosphorsäure zukomme, und daß es bei der ersten Praecipitation (B.) ohne solche gefällt sey.

Schliesslich bemerke ich, daß die Asche der festeren Torfarten eine bedeutende Menge Eisenoxyds mehr enthalte, ja manchmal so viel, daß

sämmtliche Phosphorsäure mit selbigem allein praecipitirt wird, wie auch, dass eine erneuerte Untersuchung der Asche des Torfs aus dem Wunstorfer Districte sowohl Phosphorsäure als Talciumoxyd ergab, doch in weit geringerem Verhältnisse, als die obige. Siehe Trommsdorfs Journal, Band 19, Seite 18.

XXV.

Analyse des jüngst entdeckten und des alten
Mineralwassers zu Rehburg.A. Untersuchung des Mineralwassers
der neuen Quelle.

Die neue Rehburger Mineralquelle entspringt eigentlich am Fusse einer, gegen Südwest belegenen Anhöhe, ist jedoch mittelst eines ausgemauerten Stollens in ihren Adern verfolgt, und dadurch ergiebiger geworden, so dafs man sie in einer etwa 100 Schritt haltigen Entfernung vom Eingange desselben, an mehreren Stellen mit Geplätscher herabfliefsen sieht.

Die Gebirgsart, aus welcher sie zu Tage kommt, besteht in einem schwärzlich grauen thonhaltigen Gesteine.

Die Menge Wassers, welche sie liefert, ist beträchtlich und kann sich nach einer ohnge-

führen Schätzung in einer Viertelstunde auf 20 bis 24 Cubicfuß belaufen.

Die Temperatur des Wassers, während des Abfließens an der Quelle bestimmt, war 10 Grad Cent., die der Atmosphäre außer dem Stollen um 7,5 Grad höher.

Die Gewichtigkeit desselben in einem enghalsigen Glase auf einer empfindlichen Waage, in Vergleich mit destillirtem Wasser gefunden, differirte so wenig von der des letztern, daß sie kaum einer Betrachtung verdient, sie betrug 1,002.

Es erschien nicht gänzlich farbenlos, sondern zeigte in einem hohlen Glascylinder von $\frac{3}{4}$ Fuß Durchmesser einen Blick in das Gelbliche, war übrigens klar, trübte sich aber nach einigen Tagen etwas, und setzte dann einen gelben hauchähnlichen Bodensatz von kohlensaurem Calciumoxyd ab.

Von 16 Unzen bis zu 3 abgeraucht, war es erwähnter Schein in das Gelbliche noch deutlicher geworden.

Vorläufige Versuche mit Reagentien auf Kohlensäure.

Die Gegenwart derselben, in freiem Zustande, zeigte sich durch eine (wiewohl sehr) schwache Röthung, welche die Lacmustinktur von diesem Wasser annahm, theils durch die schwereren Niederschläge, die mittelst Kalkwasser in letzterem entstanden.

Schwefelwasserstoff.

Schon die Geruchlosigkeit des Wassers liefs ihn nicht in demselben erwarten, essigsaures Bleioxyd und andere Reagentien bewiesen die Abwesenheit desselben vollends.

Freien Sauerstoff (gebundenes Sauerstoffgas).

Schwefelsaures Eisenprotoxyd schien eine Spur desselben durch eine kaum merkliche Trübung anzudeuten.

Kohlensaures Eisenprotoxyd

kann darin so gut, als gar nicht vorhanden angesehen werden, denn obgleich am zweiten Tage nach dem Versuche hinzugemischte Galläpfeltinktur einen Stich in das Grünliche davon bekam, so war doch in den ersten Stunden nicht die geringste Farbenveränderung zu bemerken. Siehe unten.

Schwefelsaure Salze

wurden mittelst Bariumoxydacidate, als in nicht ganz geringer Menge, gegenwärtig erkannt.

Hydrochlorsaure Salze

waren in dem unbehandelten Wasser nicht so reichlich vorhanden, dafs sie mittelst Silberauflösung ein wägbares Praecipitat veranlassen konnten, d. h. es blieb damit bei einer blofsen Trübung.

Hydrochlorsaures Talciumoxyd

war nicht zu verkennen, weil Calciumoxyd-solution in dem durch das Abrauchen sehr eingengten Wasser Flocken von Talciumoxyd entstehn liefs.

Hydrochlorsaures Calciumoxyd

war aus dem Niederschlage zu beweisen, welchen oxalsaure Acidate in dem stark eingekochten Wasser erzeugten.

Gasbestandtheile.

Um diese auf das Genaueste angeben zu können, begab ich mich selbst an die Quelle, füllte mit Beobachtung aller Praecauttionen immediat aus dem herabfließenden Wasser derselben verschiedene Kugeln, die ich sogleich verstopfte. Mit dem hydrargyropneumatischen Apparate verbunden und durch Hülfe der Weingeistlampe in das Sieden gebracht, gab ihr Inhalt nach einer Mittelzahl 5,5 Cub. Zoll Kohlensäure auf das Pfund des Wassers.

Einige Monate früher bekam ich, nach im Hause angestellten Versuchen, einen etwas größern Gehalt dieser Säure.

Analyse der fixen Bestandtheile.

Erste Abtheilung.

a. 30 Pfund des Mineralwassers engte ich in

dem bekannten, zu solchen Arbeiten eingerichteten bedeckten Ofen bis zu 26 Unzen ein. Nach jedesmaligem Zugießen und Erhitzen des Wassers, bildete sich am Boden der Abrauchsschaale eine leichte Decke eines zart anzufühlenden gelblichen Niederschlags, welcher sich, allmählig senkend, zu einem nicht unbedeutenden Volum anwuchs. Im Filter getrennt und getrocknet, wog dieser 126 Gran.

b. Der Hälfte des Filtrats setzte ich so lange, tropfenweise, salpetersaures Bariumoxyd hinzu, bis jede Spur von Trübung sich zu zeigen aufhörte. Das gefällte schwefelsaure Bariumoxyd, bei 100 Grad Cels. getrocknet, wog 72,82 Gran, = 25,02 Gran Schwefelsäure.

c. Das bei b. überflüssig hinzugegebene Bariumoxyd, schlug ich nun durch Schwefelsäure nieder, und schied die vorhandene Hydrochlorinsäure, mittelst schwefelsauren Silberoxyds ab. Das Praecipitat wog 9,60 Gran, enthielt also 1,83 Gran Hydrochlorinsäure.

d. Ein paar Tropfen Hydrochlorinsäure, Filtration und der Zusatz von Ammoniak bis zur Sättigung der hervorragenden Säure gestatteten nun die nöthigen Versuche auf Calciumoxyd, mittelst passlichen Oxalacidaten, welche zur Ausführung gebracht, einen Niederschlag von 13,75 Gran, = 6,05 Calciumoxyds gaben.

e. Aus der übriggebliebenen Flüssigkeit trennte ich, mittelst reinen Kaliumoxyds in der

Hitze, das darin enthaltene Talciumoxyd. Dieses wog wohl ausgeglühet 8,25 Gran.

Anmerkung. Letzteres hatte, wie dieses nach dem Gebrauch von Silbersolution stets geschieht, einen Stich in das Röthliche, war übrigens, obgleich man es nach dieser Behandlungsweise frei von Calciumoxyd halten durfte, schwer; es löste sich in Hydrochlorsäure, mit Hinterlassung von etwas Chlorinsilber auf.

f. Die andere Hälfte des bei a. gewonnenen Filtrats rauchte ich zur Trockne ab, und gab dem salzigen Rückstande einen solchen Hitzgrad, als hinreichend war, selbigen seines Krystallwassers zu berauben, ohne jedoch das darin vorhandene hydrochlorinsaure Talciumoxyd zu zersetzen; er wog 47,82 Gran. Nehmen wir dieses doppelt, = 95,64 Gran, so würden sich für obige 30 Pfund des neuen Rehburger Mineralwassers an fixen Bestandtheilen $126 + 95,64$, = 221,64 Gran, ergeben.

g. Gedachte 47,82 Gran Rückstandes von f. digerirte ich zerrieben zu zwei Malen mit 6 Drachmen Alcohols von 95 Procent, goß die Auflösung nach 48 Stunden auf ein Filter und wusch das Unaufgelöste gehörig mit Alcohol aus. Die gewonnene geistige Auflösung war kaum gefärbt und hatte, bis auf eine sehr geringe Menge eingeengt, keine Krystalle von hydrochlorin-

saurem Sodiumoxyd abgesetzt, auch zeigte sie, mit Wasser aufgeweicht, keine von Erdharz bewirkte sehr merkliche Trübung.

Anmerkung. Dieses erwartete ich, weil der während des Einsiedens unseres Mineralwassers sich bildende Niederschlag (ohne von Eisenoxyd gefärbt zu seyn) gelblich war.

h. Salpetersaures Silberoxyd bewirkte ein Praecipitat von 7,25 Gran, = 1,38 Gran Hydrochlorinsäure; als darauf die Flüssigkeit nach Entfernung des zuviel eingetragenen Silberoxyds u. s. w., mittelst oxalsauren Ammoniaks, auf Calciumoxyd geprüft wurde, fand sich von letzterem etwa 0,12 Gran vor, jedoch war durch die bekannte Behandlung mit Kaliumoxyd etc. eine der gefundenen Hydrochlorsäure ziemlich genau äquivalente Quantität des Calciumoxyds darzustellen, nämlich 0,75 Gran.

i. Was nach der Digestion mit Weingeist übrig geblieben war, liefs ich mit siedendem Wasser ausziehen und filtrirte, es blieben 18 Gran krystallinischen schwefelsauren Calciumoxyds zurück; was durchgelaufen war, erschien zwar völlig klar, aber gelblich. Salpetersaures Bariumoxyd bildete ein Praecipitat von 50,25 Gran darin, = 17,23 Schwefelsäure; nehmen wir nun in obiger Menge schwefelsauren Calciumoxyds, ohngefähr 8,25 Gran Schwefelsäure, an, so corres-

pondirt die ganze Summe ziemlich genau mit der bei b. bestimmten, so wie die bei d. gefundene Quantität Calciumoxyds, der in dem abgetrennten schwefelsauren Calciumoxyd nahe gleich kommt.

k. Salpetersaures Silberoxyd erzeugte nun noch 2,25 Gran Chlorinsilber, = 0,42 Gran Hydrochlorinsäure.

l. Nach hinreichend hinzugegebener Hydrochlorsäure und geschehener Filtration, rauchte ich die Flüssigkeit bis zur Trockne ab, löste das rückständige Salz in wenigem Wasser auf, und versuchte die Solution mit Platinauflösung auf Kaliumoxyd, indess war keine Spur davon zu entdecken, sie wurde daher mit hydrochlorinsaurem Ammoniak versetzt, von dem gefällten Platindoppelsalze getrennt und nun mit Kaliumoxyd in der Hitze auf Talciumoxyd behandelt, ich bekam von letzterem 7,25 Gran.

Obige 6,05 Gran Calciumoxyds (d.) binden 8,26 Gran Schwefelsäure, es blieben also von selbiger 16,76 Gran (b.). Ist nun anzunehmen, dass die gefundene Hydrochlorsäure 1,83 Gran (c.) mit Talciumoxyd verbunden gewesen sey, so kommt für jene Säure von diesem 1,38 Gran in Rechnung, indem die übrigen 5,87 Gran des Oxyds 11,39 Gran Schwefelsäure erfordern. Da nun noch 5,37 Gran letzterer vorhanden sind, und ich mich durch anderweitige Versuche von der Gegenwart des Natroniumoxyds überzeugt hatte, ein Theil davon auch aus dem Versuche k. her-

vorleuchtete, so ist nicht zu zweifeln, daß sie mit 4,21 Gran benannter Substanz schwefelsaures Natroniumoxyd gebildet habe.

R e s u l t a t.

Schwefelsaures Calciumoxyd	14,31
Talciumoxyd	17,26
Natroniumoxyd	9,58
hydrochlorinsaures Talciumoxyd	3,21
	44,36.

An dieser Menge fehlen 3,42 Gran, denn 44,36 — 47,82 Gran, (g.) sind = 3,42. Man darf diesen Mangel füglich dem Krystallwasser zuschreiben, wovon so wenig das schwefelsaure Talcium- als Calciumoxyd durch bloßes starkes Austrocknen befreiet werden kann.

Zweite Abtheilung.

m. Den bei a. bemerkten 126 Gran schweren Rückstand, übergoss ich so lange mit kleinen Quantitäten verdünnter Salpetersäure, bis alle Entbindung von Kohlensäure aufhörte, und ein geringer Ueberschuß der Säure bemerkbar wurde, hierauf setzte ich die Solution in mäßige Wärme und filtrirte sie mit etwas Weingeist versetzt nach einigen Stunden. Sie war weingelb. Es blieben 17,25 Gran eines Rückstandes im Filter, der sich durch mehrmaliges Auskochen mit hin-

reichendem Wasser in 13,50 Gran schwefelsauren Calciumoxyds und 3,25 Gran eines aus Silicium- und Aluminiumoxyd bestehenden Gemenges trennen liefs.

n. Die salpetersaure Auflösung gab mit Ammoniak im Ueberschufs einen bräunlichen flockigen Niederschlag, welcher gesammelt und geglühet schwärzlich erschien, und nicht mehr als 0,27 Gran wog, = 0,39 kohlensauren Eisenprotoxyds.

o. Aus obiger Flüssigkeit fällte ich nun, mittelst oxalsauren Natriumoxyds, das darin enthaltene Calciumoxyd, um in dem Filtrate noch Calciumoxyd aufsuchen zu können; es war aber von letzterem keine Spur zu entdecken.

Das während des Kochens ausgeschiedene Praecipitat bestand also in 30 Pfunden aus

schwefelsaurem Calciumoxyd	17,25
kohlensaurem Eisenoxyd	0,39
Silicium- und Aluminiumoxyd (Schmutz)	3,25
kohlensaurem Calciumoxyd	105,23
	126,12.

Die gelbliche Farbe der eben gedachten Solution n. deutete auf mitgefällten Extractivstoff, dessen Quantität aber nicht bestimmt werden konnte. Den Harzstoff dieses Mineralwassers fand ich durch Digestion seines trocknen Rückstandes mit Weingeist, Abrauchen, Wieder- auflösen etc.

Erwähnte Menge des Rehburger Mineralwassers enthält folglich

schwefels. Calciumoxyd . 2 . 14,31 = 28,62	} 45,87
Calciumoxyd 17,25	
Talciumoxyd . 2 . 17,26 = ...	34,52
Natroniumoxyd 2 . 9,58 = ...	19,16
hydrochlorins. Talciumoxyd 2 . 3,21 = ...	6,42
kohlens. Calciumoxyd	105,23
kohlens. Eisenoxyd	0,39
Silicium- und Aluminiumoxyd (Schmutz) . .	3,00
Harzstoff	0,50
Extractivstoff	—
	215,09.

Nachtrag.

Es schien mir nicht unnöthig, obiges Wasser nach mehreren Wochen von neuem schöpfen zu lassen, und zu untersuchen, ob es sich gleich bliebe.

Ich rauchte daher abermals 30 Pfund desselben ab, und bekam 228,75 Gran Rückstandes.

Auch gab die geistige Auflösung ein, dem Obigen ziemlich gleich richtiges Praecipitat von Chlorsilber und nur Spuren von Calciumoxyd, dagegen enthielt es bei weitem mehr Extractivstoff, so daß der durch Weingeist ausgezogene Rückstand, mit Wasser digerirt, eine fast caffeebraune Auflösung darbot.

Merkwürdig war bei letzterer, daß sie mit

Platinsolution geringe Niederschläge hervorbrachte, dass dieses Wasser also auch höchst wahrscheinlich Kaliumoxyd in seiner Mischung führte.

B. Neue Untersuchung des Mineralwassers der alten Quelle.

Ueber die physicalischen und vorläufigen Versuche dieses Wassers siehe Chemische Analysen, Seite 87.

Erster Theil der Analyse.

a. In einem zweckmässig, vor Staub geschützten Ofen rauchte ich 20 Pfund des (sehr klaren) Mineralwassers, bei einer Temperatur von 99 Grad Cels., bis auf 12 Unzen ab. Unter der Flüssigkeit befand sich ein gelblicher krystallinischer Bodensatz, der sich erst etwas zerrieben, gehörig abspühlen und im Filter sammeln liess. Ich süßte selbigen mit Wasser aus und trocknete ihn scharf, er wog nun 130,18 Gran.

b. Hierauf theilte ich das Filtrat in zwei Hälften, goß in die eine so lange, tropfenweise, salpetersaures Bariumoxyd, als sie noch getrübt wurde, warf das Praecipitat auf ein Filter, wusch

es einige Mal aus und trocknete es bei 100 Grad Cels. anhaltend, es wog 58,12 Gran, = 29,975 Gran Schwefelsäure.

c. Die von dem schwefelsauren Bariumoxyd abgeseihete Flüssigkeit enthielt, wie gewöhnlich, etwas überschüssig hinzugegebenes salpetersaures Bariumoxyd. Um dessen Basis zu trennen, versetzte ich sie erst mit Schwefelsäure, dann mit so vielem schwefelsaurem Silberoxyd, als zur Abscheidung aller ihrer Hydrochlorsäure nöthig war, liefs die trübe Flüssigkeit eine Nacht stehen und filtrirte andern Morgens. Das entstandene Chlorsilber wog 5,14 Gran, = 0,98 Gran Hydrochlorsäure.

d. Nachdem, mittelst Hydrochlorsäure, auch das zu viel hinzugekommene schwefelsaure Silberoxyd zersetzt, also seine Basis der Flüssigkeit entzogen war, rauchte ich letztere bis zur Trockne ab, vermischte die erhaltene Salzmasse mit Schwefelsäure im Ueberschuß und brachte sie im Platiniegel zum schwachen Rothglühen. Dadurch war nicht nur alle ihre Salpetersäure, sondern auch aller Ueberschuß der Schwefelsäure völlig ausgetrieben. Der Rückstand schien ganz weifs und wog 35 Gran. Ich digerirte ihn mit $\frac{1}{2}$ Unze Wassers und stellte die trübe Solution zum Absetzen hin, liefs hierauf das Klare, mittelst eines Glasstäbchens, bis auf den Bodensatz abtröpfeln, gofs letztern mit Wasser zertheilt auf das Filter und spühlte ihn gehörig aus. Obgleich das Filtrat

im Ganzen 1 Unze betrug, so konnte ich dennoch dieser Verfahrungsweise gemäß überzeugt seyn, den Inhalt des Seihepapiers, das schwefelsaure Calciumoxyd, hinreichend ausgesüßt zu haben. Letzteres blieb vorerst unberührt.

e. Ich trennte nun das im Filtrate vorhandene Talciumoxyd mittelst Kaliumoxyd, und wusch den Niederschlag mehrmals mit heißem Wasser aus. Geglühet wog dieser genau 6,6 Gran und war röthlich. Da er indess mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, Spuren von Kohlensäure zu verrathen schien, so löste ich ihn vollends in erstere Säure auf, filtrirte, verdunstete die Solution zur Trockne und liefs den Rückstand schwach roth glühen, dieser wog nun 19,28 Gran, = 6,54 Gran Talciumoxyds.

Anmerkung. Jene röthliche Färbung rührt nicht, wie ich früher glaubte, von beigemengtem Silberoxyd, sondern wirklich vom Eisenoxyd her, denn ich fand sie beim Talciumoxyd der andern Hälfte des Evaporats, wo also kein Silbersalz angewandt war, wie wir unten sehn werden, wieder, wodurch also bewiesen ist, daß diese Heilquelle Spuren von schwefelsaurem Eisenoxyd in ihrer Mischung führe.

f. Bei der letzten Filtration war ebenfalls

noch schwefelsaures Calciumoxyd, doch äußerst wenig, zurück geblieben; dieses mit dem oben gewonnenen, einem schwachen Glühgrad ausgesetzt, wog 5,25 Gran.

g. Als ich das schwefelsaure Talciumoxyd von e. wieder auflöste, blieb abermals etwas schwefelsaures Calciumoxyd zurück, doch war es, der Zähigkeit der Auflösung wegen, diesmal nicht trennbar, ich schätzte es zu 0,25 Gran, welche also dem geglüheten Rückstand von e. abgehn, wodurch nur 19 Gran schwefelsauren Talciumoxyds, oder 6,46 Gran Talciumoxyds und 5,5 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, = 2,28 Gran Calciumoxyds in Rechnung kommen.

h. Um das Calcium- und Talciumoxyd auf einem noch genaueren Wege zu schätzen, mischte ich der andern Hälfte des abgedampften Mineralwassers oxalsaures Kaliumoxyd hinzu, wusch und trocknete den Niederschlag, er wog 8,25 Gran, = 3,17 Gran Calciumoxyds. (Vogel.)

i. Nach entfernten Calciumoxyde versetzte ich das Filtrat mit Kaliumoxyd in der Hitze, filtrirte und glühete den heifs ausgesüfsten und getrockneten Filterinhalt; dieser betrug genau 7 Gran, war ebenfalls röthlich und löste sich ohne Brausen in Salpetersäure auf.

Da man wegen der unten angeführten Gründe letzt erhaltene Menge des Talcium- und Calciumoxyds gelten lassen muss, so würden für 10 Pfund

des Mineralwassers vorerst an festen Bestandtheilen gefunden seyn:

Calciumoxyd	3,17 Gran.
Talciumoxyd	7,00
Schwefelsäure	19,97
Hydrochlorsäure	2,94
	33,08.

B e r e c h n u n g.

1) 2,945 Gran Hydrochlorsäure erfordern 2,215 Gran Talciumoxyds, = 5,16 Gran hydrochlorsauren Talciumoxyds.

2) 2,215 Gran von 7 Gran Talciumoxyd abgezogen, geben als Rest des letztern 4,785 Gran und diese binden an Schwefelsäure 9,275 Gran, = 14,06 Gran schwefelsauren Talciumoxyds.

3) Ferner gehört zur Neutralisation von 3,17 Gran Calciumoxyds 4,46 Gran Schwefelsäure, = 7,63 Gran schwefelsauren Calciumoxyds.

4) 9,275 + 4,46 Gran Schwefelsäure sind aber 13,735 Gran, es würde von letzterer daher 6,24 Gran übrig bleiben, welche 4,86 Gran Sodiumoxyds bedürfen, = 11,10 Gran schwefelsauren Sodiumoxyds.

Nehmen wir die oben berechneten Acidate doppelt, also für die angewandten 20 Pfund des Mineralwassers, so entsteht folgendes Verhältniß derselben:

Hydrochlors. Talciumoxyd	2 .	5,16	=	10,32	Gran,
schwefels. Talciumoxyd	. 2 .	14,06	=	28,12	
Calciumoxyd	. 2 .	7,63	=	15,26	
Sodiumoxyd	. 2 ,	11,10	=	22,20	
				75,90.	

Anmerkung. Die Hälfte letzterer Summme müßte mit der bei d. erhaltenen nahe zusammenstimmen, sie differirt von selbiger aber beinahe um 3 Gran. Diese Abweichung kann nur entstanden seyn, weil die nothwendigen vier- bis fünffachen Praecipitate, jedesmal etwas von dem Salzgehalt der Flüssigkeit, den gegründeten Erfahrungen Longchamps gemäß, mit niedergerissen haben.

Zweiter Theil der Analyse.

a. Das im Sieden und nach dem Abrauchen hervorgekommene 130,18 Gran wägende gelbliche Sediment (a.) rieb ich in einem geräumigen Porcellaingefäß mit etwas Wasser an, und goß so lange allmählig Salpetersäure hinzu, bis auch in der Wärme alle Entwicklung von Kohlensäure aufhörte, digerirte hierauf das Ganze im Sandbade mit gleichen Theilen Weingeists von 85 Procent $\frac{1}{2}$ Stunde lang, filtrirte und laugte den Filterinhalt mit Weingeist aus.

Bei einem bewahrten kleinen Ueberschuß der Säure hatten sich nicht nur sämtliche kohlen-

saure Oxyde aufgelöst, sondern auch alles schwefelsaure Calciumoxyd etc. war als sehr weißes Pulver zurück geblieben. Die Solution liefs sich leicht filtriren. Das im Papier Enthaltene wog ausgeglühet 59,5 Gran.

b. Das Filtrat erschien von hellgelber Farbe, Ammoniak bis zur Uebersättigung hinzugemischt, verursachte einige leichte Flocken darin, die gesammelt und geglühet schwärzlich braun wurden und das Kaliumoxyd grün färbten, also Spuren von Mangan enthielten. Dem Magnete bewiesen sie sich übrigens folgsam. Ihr Gewicht betrug genau 0,50 Gran, $= 0,45$ Eisenprotoxyd, $= 0,73$ Gran kohlensauren Eisenprotoxyds.

Anmerkung. Eine genauere Prüfung bewiefs, dafs dieses Eisenoxyd weder mit Aluminium-, Calcium- noch Talciumoxyd verunreinigt war.

c. Die vom Eisen befreiete Solution gab mit kohlensaurem Ammoniak ein Praecipitat von kohlensaurem Calciumoxyde, welches scharf getrocknet 61 Gran wog. Kaliumoxyd der geseihten Flüssigkeit, bis zur völligen Zersetzung des darin befindlichen ammoniakalischen Salzes hinzugefügt, verursachte keine Trübung von Talciumoxyd.

e. Auf den 59,5 Gran wägenden geglüheten und zerriebenen Rückstand a. liefs ich nun nach und nach eine Masse von 72 Unzen kochenden

Wassers, um alles schwefelsaure Calciumoxyd dadurch aufzulösen, mehrere Stunden lang wirken, erreichte aber meinen Zweck keineswegs, denn es blieb ein Bodensatz, welcher erst mit kohlensaurer Natroniumoxydsolution siedend behandelt werden mußte, ehe ich im Stande war, den Gehalt desselben an Calciumoxyd zu entfernen; das erzeugte kohlensaure Calciumoxyd ging, von der ambirenden Flüssigkeit durchs Aussüßen befreiet, leicht in Essigsäure über. Als unaufgelöst zeigte sich eine schleimigt pulverichte Substanz, die auf gewöhnlichem Wege, d. h. zuerst mit Kaliumoxyd, dann mit Säuren und Ammoniak behandelt, in 0,25 Gran Siliciumoxyds und 0,50 Gran Aluminiumoxyds zerlegt wurde. Für das schwefelsaure Calciumoxyd wäre also nur 58,75 Gran zu berechnen.

Anmerkung. Da man mit Sicherheit annehmen darf, daß das von Westrumb in diesem Mineralwasser gefundene Aluminiumoxyd nicht aufgelöst, sondern darin mechanisch zertheilt, vorhanden gewesen ist, so leidet es keinen Zweifel, daß er auf trüberes Wasser, als ich, operirte.

Um auch Extractiv- und Harzstoff aufzusuchen, digerirte ich den Rückstand von 20 Pfunden des Wassers mit Weingeist, verdunstete die bräunliche Solution zur Trockne, und rauchte, was übrig geblieben war, in Wasser auf. Nach

der Filtration erschien eine klare gelbliche Flüssigkeit, deren Extractivstoff sich nicht abtrennen liefs.

In 20 Pfunden des Rehburger Mineralwassers sind also befindlich an

schwefelsaurem Calciumoxyd $15,27 + 58,75 = 74,01$

Talciumoxyde 28,12

Sodiumoxyde 22,20

hydrochlorsaurem Talciumoxyde 10,32

kohlensaurem Calciumoxyde 61,00

Eisenprotoxyde 0,73

Siliciumoxyd 0,25

Aluminiumoxyd 0,50

Extractiv - und Harzstoff 0,50

197,63.

XXVI.

Erneuerte chemische Untersuchung des Driburger Mineralwassers. *)

Einleitung.

Der Gesundbrunnen Driburg liegt in einem sehr schönen und ausgebreiteten Thale, worin man alles sieht, was den denkenden Mann auf das Angenehmste beschäftigen muß. Der Vaterlandsfreund erinnert sich mit feurigem Danke der hier einst vollbrachten grossen Thaten der alten Germanier. Der Naturforscher überhaupt, vorzüglich als Mineralog und Botaniker, findet hier reichen Stoff zur Beobachtung, und ist er Chemiker, so bieten ihm Driburgs heere Gebirge

*) Weil ich diese Analyse im Jahre 1820 anstellte, und sie 1823 wiederholte, so erlaube ich mir die ersten Erfahrungen mit den letzteren verwebt hier vorzutragen.

manchen würdigen Gegenstand für seine Kunst dar.

Bei dieser Heilquelle trifft man jede Vorkehrung an, die eine Badeanstalt hervorzuheben im Stande ist, z. B. ein ausgedehntes und bequemes Locale zur Wohnung höherer und niederer Gäste, pallastähnliche Gebäude zu öffentlichen Vergnügungen, sehr zweckmässig und glänzend eingerichtete Bäder und die trefflichste Administration etc.

Das Wasser selbst ist erquickend angenehm, und sprudelt unter einem tempelähnlichen, geschmackvollen, mit den Worten *Aegrotis medela sanis deliciae* gezierten Gebäude, gut eingefast, krystallhell und lebhaft hervor. Hier war es, wo ich einsam am heitersten Tage des Frühjahrs eine herrliche Stunde des Nachdenkens über die Entstehung der Mineralquellen hinbrachte, wo ich, was seit Plinius und Bergmanns Ansichten über ihre Natur und Entstehung gesagt ist, erwog und verglich, wie auch hier die Hauptquelle nochmals chemisch zu untersuchen beschloß, letzteres vornehmlich um zu prüfen, ob auch nach längeren Zeiträumen keine bedeutende Veränderungen in den Bestandtheilen derselben statt fanden.

Anmerkung. So weit meine Erfahrung reicht, darf ich, einiges Mangelhafte in der früheren zerlegenden Chemie dabei berücksichtigend, behaupten, daß die Wässer Nenn-dorfs, Rehburgs, Driburg und Pyrmonts

seit zwanzig und mehreren Jahren nicht wesentlich verändert sind, und dies haben auch mehrere Chemiker bei andern Mineralwassern gefunden; indeß darf uns dieses nicht zu sicher machen, denn so einfach und fest im Ganzen die Bedingungen zur Entstehung eines mit verschiedenen Stoffen beladenen Wassers im Innern der Erde immerhin seyn mögen, so können doch unbekannte Ursachen ihren Gehalt periodisch modificiren, und um auch hierüber keine Zweifel mehr zu haben sind, mit Sachkenntniss wiederholte Untersuchungen selbst nothwendig, nicht zu gedenken, daß die mit jedem Tage steigende chemische Analyse sie gebietet.

Dazu ward mir bald darauf die Gelegenheit von dem Besitzer des Gesundbrunnens Sr. Excellenz dem Herrn Oberjägermeister Freiherrn von Sierstorf und dem jetzt leider zu früh hingegangenen Herrn Hofrath Ficker auf die gütigste Art gegeben, beide, als Schriftsteller und Mensch, rühmlichst bekannte und verdiente Männer ertheilten mir manche Erläuterung über die mineralogische Topographie der Gegend, welche von den schönen wissenschaftlichen Ansichten Hausmanns beleuchtet — siehe Driburger Taschenbuch auf das Jahr 1816, herausgegeben vom Hofrath Ficker — mir die erwünschteste Belehrung verschafften. Mit Recht sagt dieser treffliche

Gelehrte, daß uns in die Processe, durch welche die Natur Mineralwasser darstellt, nur nach dem Maafsstabe klar zu blicken erlaubt seyn wird, als mit welchem wir die VVerkstatte, worin sie ihre Arbeiten vornimmt, kennen lernen; ich mögte hinzusetzen, um so deutlicher als diese Stätte Agens und Laboratorium zugleich ist. Kohlensäurehaltige Wasser gehören nach ihm in den mehrsten Fällen den Thon- und Mergelgebirgen an, während Schwefelwasserstoff führende Mineralquellen in der Nähe des mit Steinkohlenflötzen und ihrem Begleiter, dem Schieferthon, durchsetzten Quadersandsteins, hervorzukommen pflegen; Gebirgsarten, welche, durch ihre Lage und Schichtungen begünstigt, Ursache electrochemischer Thätigkeit im Innern der Oberfläche unseres Planeten seyn, und hier, wie wenige Naturforscher zu glauben wagen, als erstere am positiven, als zweite am negativen Pole solchen mächtigen voltaischen Apparats ihren Planz finden.

Wenn ich in meiner früheren Analyse sagte, daß die physikalisch-chemische Erforschung, bei den Riesenschritten, die sie macht, mit Erklärung der Beschaffenheit eines Mineralwassers, auch Licht über die auffallenderen Wirkungen desselben zu geben verspricht, so will ich damit nur andeuten, daß man sie der Thätigkeit wirklicher Substanzen, nicht dem mystischen unbekannten Etwas, welches einige Aerzte darin zu sehn

scheinen, zuschreiben müsse; und dafs, wenn diese auch Imponderabilien sind, wir hoffen dürfen, die Chemie werde ihre Spur und ihr Ziel nichts destoweniger finden. Becquerells treffliche Arbeiten über erregte Electricität bei Zersetzungen, läfst in der That den Gedanken zu, dafs die Mineralwasser beim Fortlassen eines grossen Theils ihrer Kohlensäure, bei ihrer Berührung mit der atmosphärischen Luft etc., Electricität ausströmen, und so dem thierischen Organismus im Bade wohlthätig werden müssen; nicht zu gedenken, dafs sie höchstwahrscheinlich schon vor ihrem Hervorquillen mit Electricität beladen waren.

Es ist übrigens vielleicht einst zu vertheidigen, dafs Mineralwässer nicht als todte Körper anzusehn sind, sondern dafs mit Kastner zu reden, ein beharrliches Wirken entgegengesetzter Kräfte in ihren Grundbestandtheilen (deren Zahl analogisch nicht unter drei gedacht werden kann), Bewegung und Leben in ihnen erzeugt.

Am Gerathensten dürfte es daher immer seyn, dafs der Arzt seine Erfahrung über die Wirkung eines Mineralwassers zwar stets befrage, aber auch die Bestandtheile letzterer dabei im Auge behalte. Der Chemiker seiner seits befleissige sich hier selbst, die geringsten Minima bei seinen Zerlegungen nicht ausser Acht zu lassen, denn auch sie gehören zur Constitution des Ganzen und können für die Kenntnifs der wahren Natur

eines Mineralwassers, wie für die therapeutische Anwendung desselben erspriesslicher werden, als man denkt.

Größtentheils in erwähnter Hinsicht untersuchten wir, Ficker und ich, den Kohlensäuregehalt des mit heißem Wasser gemischten Driburger Wassers, und fanden ihn nach $\frac{3}{4}$ Stunden noch 19,5 Cubiczoll, und in einem andern nach dem Erkalten von 26 zu 20 Grad Reaumür noch 20,5 Cubiczoll, so daß der Badende des heilsamen Einflusses dieser Säure auf seinen Körper dann noch in reichem Maasse theilhaftig wird; es fand sich, daß solches Badewasser selbst nach einigen Stunden noch Kohlensäure enthielt. Beim Anrichten eines Bades hat auch nur der vierte Theil, das heiße Wasser, diesen flüchtigen Bestandtheil verloren, die übrigen drei Viertel besitzen ihn fast noch ganz; wenn nun gleich die erhöhte Temperatur ihn in etwas verringert, so wird er dagegen durch die vergrößerte Wassermasse fester gebunden.

Ich schliesse diese kleine Einleitung mit der Bemerkung, daß bisher wohl nichts mehr zur richtigen Einsicht der Beschaffenheit und zur ärztlichen Würdigung der Mineralwasser beigetragen habe, als die scharfsinnige und wohl gegründete Theorie Berthollets; durch sie sehn wir, warum anscheinend unverträgliche Mischungen hier ruhig neben einander bestehn können, warum die verminderte chemische Masse des

Wassers, vorher nicht geahndete Veränderungen darin hervorzubringen im Stande ist etc.

~~~~~

### Einiges über die physikalische Beschaffenheit des Driburger Mineralwassers.

Ob ich gleich mehrentheils nur erneuern kann, was Westrumb und andere darüber gesagt haben, so mögte diese Wiederholung hier dennoch nicht fehlen dürfen.

Es kommt unter starkem Blasenwerfen sprudelnd zu Tage, am heftigsten bei bevorstehenden Gewittern, und dunstet viel Kohlensäure aus.

Sein Geschmack hat etwas eigen-angenehmes, so ohngefähr, als wenn das Eisenhafte desselben von der hervorstechenden Säure überwältigt würde.

Es riecht vielleicht, weil die Kohlensäure es hindert, nur schwach nach Eisen, ein Geruch, der jedoch, wie mich dünkt, nicht zu verkennen ist.

Das Thermometer zeigte im August bei 27,4 Zoll Barometerhöhe in der Luft 21 Grad Cent. und nur 10 Grad in der Quelle, diese Temperatur soll sich zu allen Jahreszeiten so ziemlich gleich bleiben; mit Recht schließt man daher, daß die Werkstätte dieses Mineralwassers in mittelmäßiger Tiefe liege.



Die Gewichtigkeit dieses Mineralwassers ist 1,00401 und nach dem Verluste eines Theils seiner Kohlensäure 1,005.

Es trübt sich an der Luft und setzt zuerst Eisenoxyd ab.

**Anmerkung.** Was es beim Versenden in verschlossenen Bouteillen an Eisenoxyd verliert, beträgt nach einer Mittelzahl im Pfunde 0,19 Gran; reines Kaliumoxyd anhaltend damit geglühet, nimmt keine Farbe davon an; das Manganprotoxyd dieses Wassers bleibt also mit dem Eisenprotoxyd zurück.

### A n a l y s e      A.

Vorläufige Versuche mit Reagentien zeigten folgende Bestandtheile an.

In dem frisch geschöpften Wasser:

Blaue Pflanzenpigmente durch Röthung; freie Säure, die sich bald als Kohlensäure bewiefs.

Oxalsaures Kaliumoxyd, durch Trübung; Calciumoxyd.

Schwefelsaures Silberoxyd, durch einen Niederschlag; Hydrochlorsäure.

Bariumoxydsalze, durch starke, in Salpetersäure unlösliche Praecipitate; Schwefelsäure.

Cyaneisenkalium, wie Gallustinctur, durch blaue und schwarze Trübung; Eisen.



Die gewöhnlichen gegenwirkenden Mittel auf Schwefelwasserstoff, als polirtes Silber, mit Wismuthauflösung getränktes und wieder getrocknetes Papier, zeigten keine Spur davon an.

In dem bis zum dritten Theile eingesottenen Wasser.

Durch Calciumoxydauflösung, Spuren von Calciumoxyd.

Geröthetes Lacmuspapier veränderte sich nach der ersten Viertelstunde nicht sichtbarlich darin, indefs stellte sich bald darauf seine erste Farbe wieder her, auch schwache Radieschentinctur nahm eine grüne Tinte davon an. Es war daher eine geringe Menge freien kohlensauren Sodiumoxyds zu vermuthen.

**Anmerkung.** Einige Chemiker haben ähnliche Erfahrung dem für sich aufgelösten kohlensauren Calciumoxyd zugeschrieben. Ob es dieses sey, ist in der That da schwer zu entscheiden, wo sich viel schwefelsaures Calciumoxyd in Auflösung befindet, denn es bleibt dann ziemlich ungewiss, ob das nach dem Abrauchen gegenwärtige kohlensaure Calciumoxyd durch Zersetzung, oder wegen Mangel an Auflösungsmittel ausgeschieden wurde.

Mit dem bis zum 100sten Theil abgerauchten und filtrirten Driburger Wasser, also in einer concentrirten Auflösung seiner Salze, gab hydro-



chlorinsaures Platinoxyd keinen Niederschlag von Platindoppelsalz, es ist also kein Kaliumoxyd darin.

### B.

#### Bestimmung der Gasbestandtheile.

Im August, Morgens 9 Uhr, füllte ich bei 21 Grad Cent. und 27,4 Zoll Barometerhöhe eine kleine 8 Cubikzoll haltende Glaskugel unter dem Spiegel der Quelle mit Mineralwasser, goß selbiges nahe an der Oberfläche derselben wieder aus und füllte sie, wie erwähnt, von neuem an, verklebte und setzte sie durch Hülfe der Gasleitungsröhre mit dem graduirten Zylinder des pneumatischen Quecksilberapparats in Verbindung.

Anmerkung. Besagtes Wiederausgießen versäume ich nicht, weil ich mich überzeugt zu haben glaubte, daß, obgleich das Füllen unter dem Niveau der Quelle geschieht, doch kein Verlust der Kohlensäure des Wassers mit dem Herausströmen der atmosphärischen Luft aus der Kugel statt finde, was, wenn der Inhalt letzterer vorher aus Kohlensäuregas bestand, kaum oder doch nicht in dem Grade geschehn kann. Herr Hofrath Ficker war der erste, der hierauf aufmerksam machte.



Nach allmählicher Erhitzung des Inhalts bis zum Sieden ging eine starke Entbindung von Kohlensäure vor sich, deren Umfang zu 12,2 Cubiczoll heranwuchs; bei Bestimmung dieses Volums trug ich Sorge, das von dem wenigen übergegangenen Wasser absorbirte Gas in Rechnung, wie das Quecksilber, mit Berücksichtigung seiner Gewichtigkeit gegen die Quantität des erwähnten Wassers in das erforderliche Verhältniß zu bringen.

Obigem nach enthalten 26,50 Cubikzoll, oder ein bürgerliches Pfund des Mineralwassers 41,65 Cubikzoll an kohlensaurem Gas.

**Anmerkung.** Es leidet keinen Zweifel, daß wenn obige Gasversuche zur Frühlingszeit, oder vor dem Aufgange der Sonne angestellt wären, sie eine reichere Ausbeute an Kohlensäure gegeben hätten. Herr Hofrath Ficker versprach dieses zu prüfen, wie auch zu beobachten, ob eine periodische Ab- und Zunahme des Kohlensäuregehalts in dieser Quelle anzunehmen sey; aber der Tod hinderte sein Vorhaben. Ich bemerke hier noch, daß das entbundene kohlensaure Gas stets von der hinzugelassenen Aetzlauge (noch schneller durch Ammoniak) rein eingesogen wurde, und daß dieses auch der Fall war, wenn ich es an der Quelle selbst in Klocken von beträchtlichem Umfange auffing, und sie hierauf mit Kalkmilch sperrte.



Weil, wie man bei genaueren Forschungen jetzt selten ein von Kohlensäure freies Schwefelwasserstoffgas in den sogenannten Schwefelwassern findet, auch die Kohlensäure haltigen Wasser Schwefelwasserstoff führen können, so unterliefs ich es nicht, auch unser Driburger Mineralwasser auf letzteres zu untersuchen, und zwar folgendermaßen: ich goß in eine große Quantität desselben so lange Kupferauflösung, als noch ein Niederschlag entstand und digerirte selbigen mit sehr verdünnter Essigsäure, es blieben dadurch in der That einige braune Flocken unaufgelöst, doch war ihre Masse so gering, daß sie kaum gesammelt werden konnten. Benannte Substanz läßt sich hier also nicht ganz läugnen, und vielleicht in keinem Mineralwasser, was schwefelsaures Calciumoxyd enthält.

### C.

#### Bestimmung der festen Bestandtheile.

##### α.

20 Pfund des Driburger Mineralwassers rauchte ich, mittelst zweier sauberen Porcellainschalen, in einem vor allem Staub geschützten Ofen bis zu 8 Unzen ab. Weil die angewandte Hitze kaum den Kochgrad hatte und hier eine starke Einengung statt fand, so war der erzeugte



Bodensatz nicht pulvericht und ockerartig, wie bei der ersten Analyse, sondern schwach gelb, und wegen der grossen Menge des darin vorhandenen schwefelsauren Calciumoxyds krystallinisch.

Anmerkung. Um in der besagten ersten Analyse, die in Kohlensäure aufgelösten Oxyde hier sogleich abgesondert zu erhalten etc., liess ich das Wasser 12 Stunden lang sieden, und das Verdampfte allmählig wieder zufließen, dadurch sammelten sich mit der davongehenden Kohlensäure die Oxyde, als ockergelbes Praecipitat.

Ich filtrirte die Flüssigkeit und wusch den Bodensatz mit so vielem Wasser aus, bis erstere ein Maass von 12 Unzen erreichte, welches ich dann in zwei gleiche Hälften, a. und b., theilte.

Anmerkung. Dieses Filtrat reagirte kalisch auf gefärbtes Papier, es war aber noch nicht Zeit, hier die Menge seines freien Kalis (kohlensauren Natroniumoxyds) zu bestimmen, weil ein grosser Theil desselben in dem Wasser, während des Abrauchens, verschwunden seyn, d. h. hydrochlorsaure Calcium- und Talciumoxydsalze zersetzt haben konnte; ein paar Tropfen Essigsäure zernichtete auch sogleich die ganze vorwaltende Alkalinität. Es ist kaum zu



denken, doch nicht ganz mit hinreichenden Gründen zu widerlegen, daß die ausgeschiedenen kohlensauren Oxyde, hier partiell zersetzend, auf das vorhandene schwefelsaure Natroniumoxyd gewirkt und kohlensaures Natroniumoxyd ausgeschieden haben sollten, es lassen sich immer Minima des letztern vorwaltend vertheidigen. Siehe hierüber das weiter unten Gesagte.

Weil unvorhergesehene Unfälle, die Untersuchung auf Talciumoxyd und Schwefelsäure, in a. unmöglich gemacht hatten, so benutzte ich diese Flüssigkeit zur Schätzung seines Gehalts an Hydrochlorsäure und an Calciumoxyd, ich versetzte sie nämlich mit schwefelsaurem Silberoxyd und filtrirte; das dadurch gewonnene Chlorinsilber wog 16,13 Gran, = 6,58 Gran wasserfreien hydrochlorsauren Natroniumoxydes, oder 3,08 Gran Hydrochlorsäure und 3,50 Gran Natroniumoxyds, oder doppelt aus 6,16 der ersteren und 7,00 des letzteren.

Als ich das überflüssig hinzugegebene Silber durch Hydrochlorsäure wieder abschied, und hierauf nach der Neutralisation mit Ammoniak, mittelst oxalsauren Kaliumoxyds auf Calciumoxyd prüfte, zeigte sich nichts davon.

Anmerkung. Warum beim Auslaugen nicht etwas schwefelsaures Calciumoxyd mit in die Flüssigkeit a. überging, oder warum



sich dieses der Forschung entzog, vermag ich nicht zu enträthseln, denn in grofser Verdünnung können etwas kohlensaures Natroniumoxyd und schwefelsaures Calciumoxyd sehr gut neben einander bestehn; so wird man in 10 Unzen eines gesättigten Gypswassers nur erst nach dem Zusatze des achten Tropfens einer Solution des kohlensauren Natroniumoxyds, Trübung sehn, mit dem achten aber hält sich die Klarheit selbst im Sieden.

Das Filtrat b. war nun auf seinen Gehalt an Schwefelsäure und an Talciumoxyd zu untersuchen. Da hydrochlorsaures Bariumoxyd ein 145 Gran schweres Praecipitat darin verursachte, so ist von ersterer 49,83 Gran zu berechnen, letzteres stellte ich durch Fällung, mittelst Kaliumoxyds dar; nach öfterem Auslaugen mit heifsem Wasser und starkem Ausglühen betrug sein Gewicht 16,75 Gran. Dieses löste sich ohne Brausen und mit Erhitzung gänzlich in Salpetersäure auf, und zeigte dann mittelst oxalsauren Kaliumoxyds keine Spur beigemengten Calciumoxydes. Verdoppeln wir beide Bestandtheile (33,50 und 99,76 Gran), so erfordert ersteres 64,97 Schwefelsäure, weshalb an letzterer Säure 34,79 Gran übrig bleiben, diese neutralisiren aber (hier an keiner andern Basis gebunden) 27,135 Gran Natroniumoxyds.

**Anmerkung.** Es wäre vielleicht besser ge-



wesen, erst das Talciumoxyd und dann die Schwefelsäure auszuscheiden, weil Berzelius gefunden hat, daß sich etwas von den schwächeren Basen, wenn sie vorhanden sind, an das schwefelsaure Bariumoxyd hängen und sie um 1 Procent vermehren soll. — Nach Longchamp verursachen alle ambirenden Salze diese Vermehrung, und ich mögte meiner Erfahrung gemäfs behaupten, daß letzteres bei allen Praecipitaten, vorzüglich wenn es Acidate sind, mehr oder weniger der Fall ist. — Da indess auch selbst das sorgfältigst ausgewaschene Talciumoxyd Minima von Kaliumoxyd behält, so dachte ich hier an eine Compensation, wenigstens im Resultate. Daß hier hydrochlorsaures Talciumoxyd neben kohlensaurem Calciumoxyd angenommen ist, rechtfertigen neuere Ansichten.

Da wir in unserer Berechnung das Talciumoxyd der Schwefelsäure zutheilten, so müssen die gefundenen 6,15 Gran Hydrochlorsäure, als mit 7,00 Natroniumoxyds (vergleiche oben) verbunden gedacht und im Ganzen  $27,135 + 7,00$  Gran,  $= 34,135$  Gran Natroniumoxyds, als in dem Mineralwasser wirklich vorhanden, angenommen werden,

Anmerkung. Gewifs ist nicht nöthig, die Murraysche Methode streng zu befolgen,



um die einfacheren Bestandtheile der Mineralwässer genau nach ihrem Gewichte zu bestimmen, eine gemischte Methode, wie ich sie mit verschiedenen Abänderungen einschlug, erlaubt immer auf verdichtete Solutionen, also energischer und in mancher Hinsicht weniger umständlich durch die chemischen Agentien zu wirken. — Siehe ein Mehreres hierüber in meinem Nachtrag zur Analyse der Mineralwässer, Chemische Untersuchungen, erstes Bändchen, Seite 157, und in meiner chemischen Hydrologie: Archiv des pharmaceutischen Vereins. Obige Wahrheit war mir gegenwärtig, als ich die frühere Untersuchung des Driburger Mineralwassers anging, und sie ist auch hier mein Leitstern gewesen. Man erlaube mir zu gedenken, wie ich nach Absonderung des oben erwähnten ockrigen Praecipitats ferner dabei verfuhr.

Als das schwefelsaure Calciumoxyd, welches die übriggebliebene Flüssigkeit enthielt, durch Einengung getrennt war, setzte ich es bei Seite, rauchte das Filtrat zur Trockne ab und digerirte den Rückstand mit Weingeist; es blieb viel Salz unaufgelöst.

Das mit Weingeist behandelte Salz setzte, in Wasser solvirt, noch schwefelsaures Calciumoxyd etc. ab, dieses wurde ersterem hinzugefügt. Da beide die für sich im Wasser auflöslichen, und durch Einengung abgeschiedenen kohlensauren



Oxyde beigemengt enthalten konnten, so liefs ich Hydrochlorsäure darauf wirken, welche in der That auch etwas Calciumoxyd, Eisenprotoxyd und Talciumoxyd daraus absonderte.

Ich bemerke hier, dafs mir die Quantität letzterer auffiel und dafs ich einen alkalischen Stoff vorwaltend wähte, ohne ihn damals auffinden zu können.

Das schwefelsaure Calciumoxyd ward nun seinem Gewichte nach bestimmt, so wie in dem Gemisch der durch Weingeist aufgelösten Salze etc. die Hydrochlorsäure und ihre damit verbundene Basis, nebst dem gewöhnlich vorhandenen Harzstoff dargethan werden konnten.

In der wässrigen Solution liefsen sich nun die Schwefelsäure und das Talciumoxyd leicht auffinden.

Der durch das Sieden entstandene Absatz hinterliefs, mit Hydrochlorinsäure in Digestion gebracht, eine Substanz, die mit erdharzigem Geruch verbrannte und etwas Siliciumoxyd enthielt. In der Auflösung befand sich Calcium-, Eisen- und Spuren von Talciumoxyd.

Meiner damaligen Ansicht gemäfs ergaben sich die Bestandtheile des Driburger Mineralwassers, welche ich nach dem Beispiele Westrums und anderer, als Hydrate berechnete, in 12 Pfunden, wie folgt.



| In Kohlensäure aufgelöste<br>Oxyde. | Für sich aufgelöste<br>Oxyde. | Summe.    |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Kohlens. Eisenprotoxyd              | 6,31 . 0,327 =                | 6,637 Gr. |
| Calciumoxyd                         | 80,66 . 12,000 =              | 92,660    |
| Talciumoxyd                         | 0,65 , 0,540 =                | 1,190     |

#### Hydrochlorsaure Salze.

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Krystallisirtes hydrochlors. Sodiumoxyd | 3,400 |
| Talciumoxyd                             | 6,890 |

#### Schwefelsaure Salze.

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Krystallisirtes schwefels. Calciumoxyd | 131,250  |
| Sodiumoxyd                             | 78,420   |
| Talciumoxyd                            | 86,613   |
| Erdharz . . . . .                      | 0,250    |
| Schmutz etc. . . . .                   | 0,850    |
|                                        | <hr/>    |
|                                        | 408,160. |

Bei Aufzählung dieser Substanzen bemerkte ich, es könnten sich während des Abdampfens Verbindungen gebildet haben, die in dem unbehandelten Wasser nicht praeexistirten, z. B. schwefelsaures Calciumoxyd auf Unkosten des hydrochlorinsauren Calciumoxyds, jetzt scheint es mir aber analogisch richtiger, das hydrochlorinsaure Talciumoxyd vorzugsweise darin anzunehmen, d. h. die schwächste Basis mit der schwächsten Säure zu dem auflöslichsten Salze.



## β.

a. Den durch das Abdunsten entstandenen und im Filter gesammelten Satz, brachte ich allmählig mit schwacher Hydrochlorsäure in Berührung, wodurch sich unter starkem Aufbrausen viel von den kohlensauren Oxyden auflöste, bis nach Anwendung einer warmen Digestion ein völlig ungefärbter Rückstand erschien. Ich versetzte nun sämtliche Flüssigkeit mit dem dritten Theile Alkohols, filtrirte und spühlte den Inhalt des Papiers mit schwachem Weingeiste gehörig aus. Das Filtrat war wasserhell und reagirte mit Bariumoxydacidaten so sehr unbedeutend, daß man es fast gänzlich frei von schwefelsaurem Calciumoxyd ansehen konnte; ich goß nun Ammoniakauflösung bis zur schwachen Uebersättigung hinzu, dadurch fiel ein anfangs grüner, bald darauf braun werdender Niederschlag in starken Flocken, welcher geglühet schwärzlich wurde, 8,25 Gran wog, und sich dem Magnete nicht folgsam bewies.

Anmerkung. Westrumb giebt 1,33 Gran kohlensauren Eisenprotoxyds auf das Pfund dieses Mineralwassers an, und bemerkt, daß er dabei die von Bergman angegebene Verhältnißbestimmung dieser Verbindung zu berechnen scheuete, weil er eigne Erfahrung vorziehen zu müssen glaubte, indess erkannte er anderseits die Trüglichkeit des



hydrocyansauren Eisenkaliumoxyds, und sagt bei dieser Gelegenheit, daß weil die Chemie, welche dereinst eine mathematische Wissenschaft werden dürfte, bisher noch keine genaue Berechnung nach den Angaben anderer Chemiker erlaubte, eigne Versuche mit veränderten Umständen vorzuziehen seyn, nahm aber nicht wahr, was auffallend ist, daß, wenn er die durch Glühung des gewonnenen Berlinerblaus berechnete (vermeintliche) Menge Eisenoxyds von dem geglüheten Producte abnahm, in Hydrochlorinsäure auflöste und mit kohlensaurem Natroniumoxyd zu (seynsollenden) kohlensauren Eisenprotoxyd fällte, er bei der Pyrmonter Analyse von 100 Gran des Gewonnenen 152 Gran getrockneten Products, während er bei der Driburger für eine gleiche Quantität nur nahe 126 Gran desselben erhielt. Erstere Zahl nähert sich zwar zufällig der stöchiometrischen des kohlensauren Eisenprotoxydhydrats, indess weiß man, daß auf erwähntem Wege nur Eisenoxydhydrat mit weniger Kohlensäure gebildet werden kann.

b. Weil letzterer mit Hydrochlorsäure erhitzt einen auffallenden Geruch nach Chlor verbreitete, so machte er die Untersuchung auf Mangan nothwendig, ich vollendete daher die Auflösung desselben, wobei 0,12 Gran Siliciumoxyds zurück blieb, verdünnte das Acidat mit vielem Wasser, setzte selbigem so lange sehr



schwache Ammoniaklösung hinzu, bis nur Spuren von vorwaltender Säure blieben, filtrirte und verdampfte das Filtrat bis auf 1 Unze; kohlensaures Natroniumoxyd. erzeugte einen weissen Niederschlag darin, welcher erhitzt schwarzbraun wurde, und dem Kaliumoxyd im Glühen eine gesättigt grüne Farbe mittheilte, da dieses selbst mit dem letzten Atome des Praecipitats geschah, so habe ich Ursache zu glauben, daß es nicht mit Talciumoxyd vermengt gewesen sey.

Rechnen wir nun das Gewicht der letztgewonnenen Substanzen, nämlich  $0,12 + 1,0 = 1,12$  von 8,25 ab, so bleiben für das Eisenoxyd 7,13 Gran, = 6,27 Gran Eisenprotoxyds, = 10,20 Gran kohlensauren Eisenprotoxyds. Obiges Mangan- oxyd ist ein Aequivalent für 0,90 Gran Mangan- protoxyds und dieses erfordert 0,54 Gran Kohlen- säure, mithin würde hier der Gehalt an kohlen- saurem Manganprotoxyd 1,34 Gran betragen.

Anmerkung. Da Westrumb beim Eisenoxyde nur getrocknete Praecipitate, also Hydrate berechnete, so würde, wenn wir ihm hierin folgen, einem Atom kohlensauren Eisen- protoxyds (72,5 Gran), ein Atom Wasser (11,24 Gran) hinzuzuaddiren seyn, also für 10,20 Gran wasserleeren kohlensauren Eisenprotoxyds 11,78 Gran kohlensauren Eisenprotoxydhydrats angenommen werden müssen.

c. Eine reichliche Menge Hydrochlorsäure



die ich angewandt hatte, konnte mich sicher stellen, dass kein Talciumoxyd mit niedergefallen war, ich schritt daher zur Trennung des Calciumoxyds durch oxalsaures Kaliumoxyd und bekam 241,52 Gran scharf getrockneten Praecipitats, nach Berzelius,  $= 182,47$  Gran kohlensauren Calciumoxyds, oder 102,90 Gran Calciumoxyds und 79,57 Gran Kohlensäure.

Um von der Entfernung allen Manganoxyds in dem oxalsauren Niederschlage überzeugt zu seyn, glühete ich selbiges, neutralisirte das Product mit Salpetersäure und mischte Hydrothionammoniak hinzu, aber die Auflösung ging nicht nur ohne Rückstand vor sich, sondern es fand mit erwähnten Reagens auch keine Trübung statt.

d. Versuche auf Talciumoxyd in der Flüssigkeit von c. ergaben ein Praecipitat, welches geglühet grau wurde und nur 0,20 Gran wog, es bestand also aus Talciumoxyd mit Spuren von Manganoxyd und dürfte kaum in Betracht kommen. Aluminiumoxyd war nicht darin.

e. Das schwefelsaure Calciumoxyd, welches während der gedachten Operationen lufttrocken geworden war, liefs ich eine Viertelstunde lang roth glühen, worauf dessen Gewicht, nach Abzug der Asche des verbrannten Filters 169 Gran betrug.

Da, wenn Strontiumoxyd in dem Driburger Mineralwasser vorhanden war, es sich hier gewifs



mit dem schwefelsauren Calciumoxyd gemengt vorfinden würde, so zersetzte ich die ganze gewonnene Quantität desselben, durchs Kochen, mit einer Auflösung des kohlensauren Natroniumoxyds, wozu eine dreimalige Wiederholung dieser Operation nöthig war, und löste den wohl ausgelaugten kohlensauren Rückstand mit Beobachtung der möglichsten Neutralität in Salpetersäure auf, dadurch blieben 0,5 Gran siliciumoxydhaltigen Schmutzes zurück. Die Flüssigkeit, bis zur stäubigen Trockne abgeraucht, lieferte ein sehr weisses Salz, welches in absoluten Alkohol vollkommen überging, also kein Strontiumoxyd enthielt. Für die wahre Menge des schwefelsauren Calciumoxyds ist also 98,53 Gran Schwefelsäure und 69,97 Gran Calciumoxyds zu berechnen.

Anmerkung. Es wäre leicht gewesen, aus der Flüssigkeit a. und b. das Gewicht des Natroniumoxyds nach Entfernung der erdigen Oxyde, durch kohlensaures Ammoniak etc., in seiner Verbindung mit Schwefelsäure auf das Genaueste zu bestimmen, wenn der hier eingeschlagene Weg nicht zu gleichem Resultate geführt hätte.

Nach entdecktem freien kohlensauren Natroniumoxyd in diesem Mineralwasser, lassen sich die in der ersten Analyse ange deuteten kohlensauren Oxyde, hinsichtlich ihres Aufgelöstseyns, nicht in der Quantität vertheidigen, denn bei der starken Ein-



engung, die es erlitt, konnte ersteres zersetzend auf das schwefelsaure Calciumoxyd etc. wirken, d. h. ein grosser Theil Calciumoxyds dadurch ausgeschieden werden.

Dem Gange dieser Analyse zufolge, dürften die näheren Bestandtheile des Driburger Mineralwassers folgendermassen zu ordnen seyn, nämlich:

1. In nach partieller Entfernung der Kohlensäure niedergeschlagene Acidate.

B a s i s.

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Eisenprotoxyd . . . . .  | 6,27 Gran, |
| Manganprotoxyd . . . . . | 0,90       |
| Calciumoxyd . . . . .    | 102,90.    |

S ä u r e.

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Kohlensäure . . . . . | 84,04 Gran. |
|-----------------------|-------------|

Anmerkung. Jene Basen würden also als Bicarbonate, wie man sie sich in dem Wasser vorstellen kann, 168 Gran Kohlensäure erhalten.

2. Durch Verminderung oder vielmehr fast gänzliche Entfernung des Auflösungsmittels ausgeschiedenes Acidat.

B a s i s.

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Calciumoxyd . . . . . | 69,97 Gran. |
|-----------------------|-------------|



## S ä u r e .

Schwefelsäure . . . . . 98,53 Gran.

## 3. In Auflösung gebliebene Acidate.

## B a s i s .

Talciumoxyd . . . . . 33,50 Gran,

Natroniumoxyd . . . . . 34,14.

## S ä u r e n .

Hydrochlorsäure . . . . . 6,15 Gran,

Schwefelsäure . . . . . 99,76.

Man kann die nahe Uebereinstimmung des Resultats der letzteren Analyse mit dem der ersteren, bei gehöriger Berücksichtigung des Unterschieds der Berechnung des oxalsauren Calciumoxyds, zu kohlensaurem etc. nicht verkennen.

Anmerkung. Berzelius erhielt aus 100 Gran kohlensauren Calciumoxyds 132 Gran oxalsaures, ich aber, obschon ich mich eines sehr reinen Kalkspaths zu dieser Vergleichung bediente, 150 Gran (bei 100 Grad Cels. getrocknet), dennoch lasse ich das Verhältniß des ersteren gelten.

Ist hier wegen der großen chemischen Masse des Wassers zu glauben, die Hydrochlorsäure sey, wie oben erwähnt, vorzugsweise mit dem



Talciumoxyde verbunden, so sind den gefundenen 6,15 Gran Hydrochlorsäure, 4,55 Gran Talciumoxyds, dem übrig gebliebenen Talciumoxyd (28,95 Gran) 56,14 Gran Schwefelsäure, und dem Reste der Schwefelsäure (43,62 Gran) 34,14 Gran Natroniumoxyds zuzurechnen, welchem gemäß die Bestandtheile des Driburger Mineralwassers im anhydrischen Zustande erscheinen.

|                                        | In 20 Pfunden. | In 1 Pfunde.       |
|----------------------------------------|----------------|--------------------|
| Hydrochlorsaures Talciumoxyd . . . . . | 10,70          | 0,535 Gran,        |
| schwefelsaures Talciumoxyd . . . . .   | 85,09          | 4,250              |
| schwefelsaures Natroniumoxyd . . . . . | 77,76          | 3,888              |
| schwefelsaures Calciumoxyd . . . . .   | 168,50         | 8,425              |
| kohlensaures Eisenprotoxyd . . . . .   | 10,20          | 0,512 Hydrat 0,589 |
| kohlensaures Manganprotoxyd . . . . .  | 1,44           | 0,072              |
| kohlensaures Calciumoxyd . . . . .     | 182,47         | 9,123              |
|                                        | <hr/>          |                    |
|                                        | 536,16         | 26,805.            |

Es war jedoch das durch nicht zweideutige Merkmale entdeckte freie kohlensaure Natroniumoxyd unseres Mineralwassers noch näher zu beleuchten und wo möglich seinem Gewichte



nach zu bestimmen. Letztere Aufgabe suchte ich folgendermassen zu lösen.

Weil die angeführte Erfahrung der Unzersezbarkeit des schwefelsauren Calciumoxyds in vielem Wasser und wenigem kohlensauren Natroniumoxyd (vielleicht nur anscheinend, weil eine gewisse Portion des kohlensauren Calciumoxyds aufgelöst bleibt) mich zu glauben berechtigte, dafs ein anhaltendes Sieden des Mineralwassers, mit Ersetzung des Verdampften, wenn kohlensaures Natroniumoxyd hier — in geringer Menge — vorwaltete, keine Zersetzung in selbigem hervorbringen würde, so sonderte ich nach dieser vollbrachten Operation das freiwillige Praecipitat ab, und liefs in dem Filtrate von 6 Pfunden Wassers allmählig so oft einen Tropfen Essigsäure fallen, bis die kalische Reaction desselben auf Radieschenpapier aufhörte; es war dazu so viel Säure nöthig, dafs nahe 5,7 Gran trocknen kohlensauren Natroniumoxyds dadurch gesättigt werden konnten, also kein volles Aequivalent für die in der ersten Analyse als für sich auflöslich betrachteten kohlensauren Oxyde. Ich gestehe, dafs letzterer Versuch kein scharfes Resultat zu geben vermag, indefs glaube ich, ist er doch der Beste, den ich einschlagen konnte.

Lassen wir die gedachte Menge freien kohlensauren Natroniumoxyds, nämlich 19 Gran auf 20 Pfunde gelten, d. h. rechnen wir die ihm zugeschriebene kalische Wirkung nicht den für



sich auflösliehen kohlensauren Oxyden zu, und erwägen wir, daß obige Quantität kohlensauren Natroniumoxyds ohngefähr 24,5 Gran schwefelsauren Calciumoxyds zersetzen, dadurch 25 Gran schwefelsauren Natroniumoxyds bilden, wie auch 18 Gran kohlensauren Calciumoxyds abscheiden würden, so sind den aufgeführten Bestandtheilen des Driburger Mineralwassers die erwähnten Gewichte an schwefelsaurem Calciumoxyd und kohlensauren Natroniumoxyde zuzurechnen, und dafür die an schwefelsaurem Natroniumoxyd und kohlensaurem Calciumoxyd zu subtrahiren, wodurch dann das nach der ersten Analyse, als für sich auflösliche kohlensaure Calciumoxyd etc., fast gar nicht zu berücksichtigen wäre. Was jedoch den Erfahrungen anderer widerspricht. Siehe Pfaff über diesen Gegenstand, Schweiggers Journal, Band 5, Seite 423.

Versuche auf Phosphorsäure und Flußsäure, die ich zuletzt noch mit dem Rückstande bestimmter Quantitäten des Driburger Mineralwassers anstellte, bewiesen, daß jene Säuren fehlten.

Vergebens habe ich mich bemüht, eine Progression des stöchiometrischen Werths in den binairten Verbindungen dieses Mineralwassers aufzufinden, indem das schwefelsaure Talciumoxyd sie am wenigsten zulieft.

Manches Lesenswerthe über den Driburger Gesundbrunnen findet sich in



v. Beroldingen's Beschreibung der Driburger  
Gesundbrunnen. Hildesheim 1782.

Westrumb, physikalisch-chemische Beschreibung  
von der Lage und den Bestandtheilen des  
Driburger Mineralwassers, in dessen chemi-  
schen Schriften, Band 2.

Fickers Driburger Taschenbuche.



## XXVII.

Analyse des freiwilligen ockrigen Niederschlags  
im Reservoir zu Driburg.

---

Er hat das Ansehn und andere Eigenschaften des gewöhnlichen Ockers.

a. 100 Gran des bei 100 Grad Cels. getrockneten Niederschlags verloren an Kohlensäure, mittelst Hydrochlorsäure auf einer empfindlichen Waage ausgetrieben, 11 Gran. Das Ganze bedurfte noch einiger Digestion, bis sich das Unaufgelöste völlig entfärbte.

Eine kleine Portion der Solution mit ihrer achtfachen Menge Weingeists verdünnt, bewiefs durch eine sehr schwache Trübung, dafs nur Spuren von schwefelsaurem Calciumoxyd gegenwärtig waren.

b. Was nach Einwirkung der Hydrochlorsäure übriggeblieben war, wog 40 Gran. Es



zeigte, gehörig geprüft, kein schwefelsaures Calciumoxyd in seiner Mengung. Ich liefs Aetzlauge darüber einsieden, gab der trocknen Masse einen schwachen Glühgrad über der Weingeistlampe, löste sie in, mit Hydrochlorsäure versetztem Wasser auf, schied das vorhandene Siliciumoxyd auf dem bekannten Wege aus, trennte den durch Ammoniak in der Flüssigkeit entstandenen Niederschlag, mittelst Aetzlauge u. s. w., in Eisen- und Aluminiumoxyd, und bekam auf solche Weise 34 Gran Silicium-, 5,25 Gran Aluminium- und 0,75 Gran Eisenoxyds.

c. Die erwähnte hydrochlorsaure Auflösung, welche ausser schwefelsaurem Calciumoxyd etwas Mangan- und Aluminiumoxyd halten konnte, engte ich bis zu einem kleinen Volum ein, und verdünnte sie mit der achtfachen Menge Weingeists, wodurch sich nach einiger Tage Ruhe 0,5 Gran schwefelsauren Calciumoxyds absetzte, ich diluirte selbige dann mit reichlichem Wasser und setzte ihr allmählig verdünnten Ammoniakliquor in dem Masse hinzu, daß sie noch schwach auf Lacomuspapier wirkte, sammelte hierauf das Praecipitat. Aetzlauge, die ich auf letzteres wirken liefs, nahm etwas Aluminiumoxyd davon auf, welches geglühet 1 Gran wog; das übriggebliebene sehr reine Eisenoxyd, wovon nur einzelne Theilchen vom Magnete angezogen wurden, betrug 36,25 Gran.



d. Aus der von obigen Körpern befreieten Flüssigkeit fällte oxalsaures Ammoniak 21,5 Gran oxalsauren Calciumoxyds, = 16,12 Gran kohlensauren Calciumoxyds, welches geglühet und hierauf mit Salpetersäure behandelt u. s. w. keine Beimengung von Manganoxyd verrieth.

e. Weil um das etwanige Manganoxyd zurückzuhalten, die Flüssigkeit d. nicht nur sehr verdünnt, sondern auch schwach säuerlich gelassen werden mußte, so durfte man einen geringen Rückhalt an Calciumoxyd in selbiger erwarten; ich rauchte sie nun bis zu 1 Unze ab, und setzte erst kohlensaures Natroniumoxyd in der Hitze hinzu; der dadurch erzeugte Niederschlag nahm geglühet eine leichte Färbung des Grauen an, war daher nicht ohne Manganoxyd, indess entging die Quantität des letzteren ihrer Geringfügigkeit wegen der weitem Schätzung.

f. Ich löste ihn nun in Salpetersäure auf, neutralisirte mit Ammoniak, schlug das Calciumoxyd mit oxalsaurem Ammoniak nieder, und prüfte die filtrirte Flüssigkeit mittelst Kaliumoxyd auf Calciumoxyd. Von letzterem zeigten sich indess nur Spuren, d. h. nahe 0,12 Gran. Ersterer Niederschlag war ein Aequivalent für 1,25 Gran kohlensauren Calciumoxyds.

Der ockrige Niederschlag des Reservoirs zu Driburg besteht demnach in 100 aus



schwefelsauren Calciumoxyd . . . . . 0,50

Calciumoxyd  $\left( \begin{array}{l} 16,12 \text{ d.} \\ 1,25 \text{ e.} \end{array} \right\} 17,37 \text{ als kohlens.})$  9,78

Aluminiumoxyd  $\left( \begin{array}{l} 5,25 \text{ b.} \\ 1,00 \text{ c.} \end{array} \right\} \dots\dots\dots 6,25$

Eisenoxyd  $\left( \begin{array}{l} 36,25 \text{ c.} \\ 0,75 \text{ b.} \end{array} \right\} \dots\dots\dots 37,00$

Siliciumoxyd . . . . . 34,00

Talciumoxyd . . . . . 0,12

Spuren von Mangan . . . . . 0,00

Kohlensäure . . . . . 11,00

---

98,65.

Der Verlust von 5 Gran ist nur scheinbar, weil auf einen bei 100 Grad Cels. getrockneten Körper operirt und das Resultat von größtentheils geglüheten Substanzen berechnet wurde, ersterer kann daher füglich für Wasser gelten.

Da die angeführte Menge Calciumoxyds nur 7,59 Gran Kohlensäure bindet, so bleiben von den gefundenen 11 Gran letzterer nur 3,41 Gran für 7,95 Gran Eisenoxyds übrig, wenn man nämlich, wie es mir richtig scheint, dieses Acidat für basisch eiseniges Carbonat ansehen darf.



## XXVIII.

Analyse eines leicht zerreiblichen Lettens \*)  
in der Gegend von Driburg, unter dem  
Namen Bickel bekannt.

---

Nach dem Zeugniß des Herrn Brunnencommis-  
sairs Schrader, eines in mancher Hinsicht ein-  
sichtsvollen Mannes, ist das Thal von Driburg  
aus folgenden Erdlagen zusammen gesetzt.

Oben aus Dammerde, dann aus einer schwär-  
zeren, der Moorerde völlig ähnlichen Abänderung  
ersterer, ferner aus ohngefähr einen halben Fuß  
mächtigem Lehm, hierauf aus dem sogenannten  
Bickel und endlich aus Modde.

---

\*) Obgleich der Letten, in dem Verhältniß seiner  
Bestandtheile, gewiß unter sich sehr abweicht,  
so dürfte die Analyse dieses, dem Geologen in-  
teressanten Körpers, überhaupt einigen erwünscht  
seyn.



Erwähnter Bickel soll Obigem nach nirgends fehlen, er ist daher sehr wahrscheinlich (als erste Decke der Modde) durch Ablagerung aus dem dort in der Urzeit vorhandenen Wasser entstanden. Schon unangefeuchtet verräth er einen moddeartigen Geruch, er ist übrigens von aschgrauer Farbe, von sehr zartem und feinem Korne, im Anfühlen mager und sehr zerreiblich, im Wasser zerfällt er sogleich und brauset mit Säuren kaum merklich. Er enthält hin und wieder Spuren von Vegetabilien, als Wurzelfasern u. s. w.

Seine Gewichtigkeit beträgt 2,28.

Er verlor im Glühen 6 Procent, war etwas zusammengebacken und hatte seine graue Farbe, die unten etwas dunkel erschien, oben in eine bräunliche verändert. \*)

100 Gran des Fossils in Salpetersäure, auf einer tarirten Waage geschüttet, waren nach gehörig geschehener Einwirkung der Säure um 2,5 Gran leichter geworden.

---

\*) Das Ausglühen nehme ich in einem Platintiegel, von  $\frac{5}{4}$  Zoll Länge und einem guten halben Zoll Breite, mit überfassendem Deckel vor, dadurch gelingt es mir, die äußere Luft ziemlich gut abzuhalten und den entweichenden Wasserdünsten doch hinreichenden Ausgang zu verschaffen. Gewöhnlich hat dann das Eisen des Fossils seinen Oxydationsgrad nur an der Oberfläche verändert.



## A n a l y s e.

Eine obiger gleiche Quantität des Fossils wurde, seines feinen Kornes wegen, mehr zertheilt als zerrieben und mit hinreichender Hydrochlorsäure digerirt. Die Auflösung war gelblich und hinterliefs ein graues Pulver.

Letzteres mit dem vierfachen Gewichte zerfallenen kohlensauren Natroniumoxyds geglühet, ging in einen farbenlosen Fluß über. Um diesen aufzulösen, ward der Tiegel mit kochendem Wasser in einem blanken silbernen Kessel übergossen, und letzteres so lange im Sieden erhalten, bis die Masse zerging. \*)

Da das Silber, so weit es von der kalischen Flüssigkeit berührt war, sich mit einem dunkelbraunen Anlauf überzogen hatte, so mußte Schwefel in diesem Fossile vorhanden gewesen seyn, wahrscheinlich mit Eisen zu Schwefelkies verbunden, und durch die Einwirkung der Hydrochlorsäure abgesondert; denn ein mehrmaliges Abkochen desselben mit Wasser, zeigte keine Spur von schwefelsaurem Calciumoxyd, wie dieses die Gegenwart des Schwefels im Glühen ebenfalls veranlaßt haben konnte.

---

\*) Ich bediene mich des silbernen Kessels zur Auflösung des kalischen Flusses in allen den Fällen, wo ich Schwefel vermuthe; auch die leiseste Spur wird dadurch angezeigt.



Ich hatte bei dieser Analyse den Nebenzweck, mir nähern Aufschluß über die Natur des Siliciumoxydhydrats zu verschaffen, welches nach dem Aufweichen des Flusses kieselartiger Fossilien mit kohlensauren Kalien ungelöst bleibt. \*) Vielleicht giebt es keinen Chemiker, den diese Substanz seines (anfänglich) ähnlichen Verhaltens mit Zirkonoxyd nicht auf einige Augenblicke irre führte.

Als ich nämlich die kalische Auflösung filtrirte, blieb ein weißer pulverichter Körper im Filter, der sehr leicht von Hydrochlorsäure (ohne Brausen) aufgenommen wurde, schnell durchtröpfelte, nichts zurückliefs und in dieser Verbindung jeden Grad der Verdünnung erlaubte, also förmlich aufgelöst und nicht, wie einige wollen, mechanisch gehalten war. Letztere Flüssigkeit dampfte ich ab, gegen das Ende dieser Operation nahm sie eine gallertartige Beschaffenheit an, und konnte nur mit Schwierigkeit zur völligen Trockne gebracht werden. Wieder aufgeweicht blieb Siliciumoxydhydrat, welches, wie ich anderswo bemerkt habe, schon in kalter Aetzlauge überzugehn fähig ist, und hier auch mit solcher verbunden wurde.

---

\*) Es scheint, als wenn das Siliciumoxyd um so leichter zurückzubleiben disponirt wird, als mehr oder weniger Eisenoxyd vorhanden war.



Ich goß nun sämtliche Flüssigkeiten in ein Gefäß, und so viel Hydrochlorsäure hinzu, bis das ausgeschiedene Kieselhydrat wieder verschwand, und brachte sie bis zur stäubigen Trockne, digerirte hierauf den Rückstand mit Wasser und Hydrochlorsäure, filtrirte und schied dadurch Siliciumoxyd, geglühet 75,25 Gran.

Ammoniak schlug in dem Filtrate Aluminium- und Eisenoxyd nieder, welches Praecipitat eine Viertelstunde mit Aetzlauge gekocht 4,25 Gran Eisenprotoxyds darbot.

Letztere Solution mit Hydrochlorsäure und hierauf mit Ammoniak behandelt, gab Aluminiumoxyd, geglühet 6,50 Gran.

Nach Verjagung allen Ammoniaks im Sieden, zeigten sich kleine blättrige Krystalle, deren Natur ich ihrer geringen Menge wegen nicht erforschen konnte, die mich aber an die frühere Erfahrung erinnerten, daß Minima frischgefällten Aluminiumoxyds auch vom Ammoniak nicht verschmähzt zu werden scheinen.

Die Flüssigkeit, aus welcher obige Substanzen geschieden waren, gab mit oxalsaurem Kaliumoxyd einen Niederschlag von 9 Gran bei 80 Grad Cels. getrocknet, in welchem man also höchstens 3,46 Gran reinen Calciumoxyds annehmen darf; hierauf mit Kaliumoxyd in der Hitze 0,50 Gran Calciumoxyds; Quantitäten, welche, da sie mit der gefundenen Kohlensäure kein genaues Aequivalent ausmachen, beweisen, daß sie zu sehr von den



übrigen Bestandtheilen umhüllt waren, als daß die Salpetersäure tief genug in sie eingreifen konnte. Das Fossil besteht also aus

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 75,25 |
| Eisenprotoxyd . . . . . | 4,25  |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 6,50  |
| Calciumoxyd . . . . .   | 3,46  |
| Talciumoxyd . . . . .   | 0,50  |
| Kohlensäure . . . . .   | 2,50  |
| Glühverlust . . . . .   | 3,50  |

---

95,96.

Der Verlust läßt, mit Erwägung obiger Erscheinung am silbernen Kessel, keinen Zweifel übrig, daß Schwefel an Eisen gebunden vorhanden war.



## XXIX.

Analyse eines rothen bolartigen Gesteins von dem Berge, über welchem der Weg von Driburg nach Paderborn führt.

---

Auf dem Wege von Driburg nach Paderborn, gleich beim Ausgange ersterer Stadt, erhebt sich ein Berg, dessen Masse grösstentheils aus bunt-scheckigen bolartigen Gesteinslagen zusammengesetzt ist — wenigstens sieht man diese in den Hohlwegen häufig und deutlich zu Tage stehn — worunter sich eine Varietät des Bols auszeichnet, die dem der Apotheken vollkommen gleichkommt. Dieser springt im Wasser mit Geknister in kleine Stücke, ist schon mit dem Nagel verletzbar, im Anfühlen fettig, von rothbrauner Farbe, von muschlichen feinerdigem Bruche, und einer Gewichtigkeit, = 2,57.

Eine zweite Abänderung ist jener in allem gleich, mit Ausnahme einer grössern Milde, eines mehr splittrigen Bruches und einer schmutzig hellblauen Farbe. Sie durchsetzt das rothe Fossil



in so kleinen Partien, daß dadurch ein mandelsteinähnliches Gemenge gebildet wird, welches dem Auge um so gefälliger erscheint, als die bläulichen Mandeln scharf begrenzt sind.

**Anmerkung.** Es war vorzüglich meine Absicht, durch folgende Untersuchung zu erforschen, ob diese so eng vergesellschafteten Fossile wohl, durch Veränderung des Oxydationsgrads ihres Eisens, in einander übergegangen seyn mögten; da aber gerade dieser Bestandtheil auf gleicher Stufe der Sauerstoffung gebracht, im Gewichte am meisten differirt, und man nicht bemerkt hat, daß Atmosphärlilien die Farbe des hellblauen Fossils im mindesten veränderten, so dürfte jene Vermuthung sich nicht vertheidigen lassen.

Aus 100 Gran des ersteren liefs sich nur eine Spur von schwefelsauren und hydrochloresäuren Verbindungen ausziehen, und nach dem Abrauchen des letztern überhaupt kein wägbarer Rückstand darstellen.

Es verlor im Rothglühfeuer 16 Procent, hatte dadurch seine rothe Farbe in eine aschgraue verändert, und war etwas zusammengebacken.

Es verlor auf einer empfindlichen Waage, in mäßig concentrirte Hydrochlorsäure geschüttet, 0,05 Kohlensäure.

A. 100 Gran dieses Fossils mit Hydrochlorsäure digerirt, entfärbten sich nach einer halben



Stunde vollkommen, es blieben 72,5 Gran; diese glühete ich mit dem fünffachen Gewichte kohlensauren Natroniumoxyds, bis die Masse in einen gleichmäßigen Fluß kam. Sie war farbenlos. Ich übergoss sie mit verdünnter Hydrochlorsäure, wodurch sie bald zerging, rauchte die klare Flüssigkeit bis zur staubigen Trockne ab, erweichte den Rückstand mit obiger sauren Auflösung und stellte das Ganze zur Digestion in eine Wärme von 80 Grad. Das dadurch abgeschiedene Siliciumoxyd wog geglühet 48,25 Gran.

B. In dem vom Siliciumoxyd getrennten säuerlichen Fluidum entwickelte sich, auf den Zusatz von kohlensaurem Kaliumoxyd, unter Erscheinung eines voluminösen Praecipitats, viel Kohlensäure.

C. Letzteres behandelte ich mit Aetzlauge im Sieden, liefs den pulverichten Rückstand in Hydrochlorsäure übergehn und praecipitirte ihn mit Ammoniak; da aber der Niederschlag für bloßes Eisenprotoxyd zu gallertartig schien, so liefs ich nochmals Kaliumoxyd darauf wirken; es nahm nun seine tief dunkle Farbe und eignen Aggregatzustand an, und wog geglühet 10,25 Gran.

D. Die kalischen Laugen von C. übersättigte ich mit Hydrochlorsäure und fällte, mittelst Ammoniak, Aluminiumoxyd, welches im Glühen einen Blick in das Röthliche annahm und 13,25 Gran wog.

E. In der mit Ammoniak versetzten Flüssig-



keit von C. konnte man kaum Talciumoxyd erwarten, weil die stark vorwaltende Hydrochloresäure in der Auflösung B. so viel Kohlensäure entwickeln konnte, als zu dessen Auflösung höchstwahrscheinlich hinreichte; indess mußte die Verdünnung des Fluidums nicht stark genug gewesen seyn, weil nach der Fällung von 9 Gran oxalsauren Calciumoxyds, = 3,85 Gran Calciumoxyds, mit Kaliumoxyd noch Trübung von Talciumoxyd statt fand.

F. Erwähnte kohlensäurehaltige Flüssigkeit rauchte ich nun bis auf Weniges ab und erhielt dadurch einen reichlichen Niederschlag, der getrennt, mit Schwefelsäure erhitzt und geglüheth, dann wieder aufgelöst, 2 Gran schwefelsauren Calciumoxyds zurück liefs, = 0,86 Gran reinen Calciumoxyds.

G. Die talciumoxydhaltigen Fluida liefsen nun, nach dem Zusatz von Kaliumoxyd, in der Hitze Talciumoxyd fallen, geglüheth 6 Gran, welches, wie die Farbe zeigte, Spuren von Eisenoxyd enthielt.

#### R e s u l t a t.

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 49,25  |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 13,25  |
| Eisenprotoxyd . . . . . | 10,25  |
| Talciumoxyd . . . . .   | 6,00   |
| Calciumoxyd . . . . .   | 4,81   |
| Kohlensäure . . . . .   | 5,00   |
| Wasser etc. . . . .     | 11,00  |
|                         | <hr/>  |
|                         | 99,56. |



Nicht nur die Uebereinstimmung des zur Untersuchung genommenen Gewichts des Fossils, mit dem des Resultats, sondern auch die graue Farbe desselben nach dem Glühen, beweisen, daß sich der Oxydationsgrad im Eisen wenig verändert habe. Es mögte schwer zu entscheiden seyn, warum diese so verschieden farbigen Fossile (siehe unten) beide im Glühen grau wurden, wenn man nicht annehmen will, \*) daß ein Minimum von Sauerstoff in dem rothen Fossil weniger, dies schon bewirken könne, so daß hier eine geringe Deoxydation durch die erdigen Oxyde im Feuer statt fand. Was übrigens etwas Sauerstoff mehr oder weniger thun könne, sehn wir an dem frisch gefällten Eisenprotoxyd, welches schwarz erscheint und unter Aetzlauge mit dieser Farbe lang aufbewahrt werden kann, in Berührung mit der Luft aber sogleich eine braune Farbe annimmt.

Dem Gesagten widerspricht das Rothbrennen des Ziegels nicht; bei diesem nimmt, vielleicht durch eine Zersetzung der Feuchtigkeit im Lehm, das Eisen desselben den höchsten Oxydationsgrad

---

\*) Denn wollte man die rothe Farbe einem Gehalt an Eisenprotoxydhydrat zuschreiben, so läßt sich dieses ebenfalls in dem blauen Fossil annehmen. Auf den Oxydationsgrad des Eisens allein dürfte jene Erscheinung wohl weniger wahrscheinlich beruhen.



an. In den verglasten Ziegeln äußerte die stärkere Hitze wohl eine entgegengesetzte Wirkung, wir sehn, das Eisenoxyd darin grau geworden, durch die deoxydirende Kraft der Mischung nämlich.



## XXX.

Analyse eines hellblauen bolartigen Gesteins  
von Driburg.

Es verhielt sich mit Wasser ausgekocht wie ersteres.

Im Rothglühfeuer büßte es 15 Procent ein, und war grau geworden, doch etwas heller als das Vorhergehende.

a. 100 Gran desselben auf Kohlensäure geprüft, behandelte ich wie obiges. Die Einwirkung der Hydrochlorsäure schien rascher. Der Verlust betrug 5,5 Gran. Der weiße Rückstand wog anhaltend mit erwählter Säure digerirt 79 Gran, und gab, mit dem fünffachen Gewichte kohlensaurer Natroniumoxyds geschmolzen, einen gleichmäßigen Fluß, welcher nach dem Hinzugießen der ersten Auflösung und nach gehöriger Uebersäuerung, ein klares Fluidum bildete. Zur Trockne abgeraucht, liefs dieses 49,5 Gran Siliciumoxyds zurück.



b. Um der doppelten Behandlung des durch kohlensaures Kaliumoxyd gewonnenen eisenoxydhaltigen Niederschlags mit Aetzlauge, wie in der vorigen Analyse, zu entgehn, löste ich selbigen, wohlausgelaugt, sogleich wieder in Hydrochlorsäure auf, versetzte die Solution mit Ammoniak im Ueberschuss und liefs auf das noch feuchte Praecipitat hinreichendes Kaliumoxyd in anhaltender Hitze wirken. Das dadurch blosgestellte Eisenprotoxyd wog geglühet 7,27 Gran.

c. Aus der Aetzlauge schied ich nun, durch Hydrochlorsäure und Ammoniak, Aluminiumoxyd, stark geglühet 15,75 Gran.

d. Erstere, mit Ammoniak übersättigte Flüssigkeit gab mit oxalsaurem Kaliumoxyd 11 Gran oxalsauren Calciumoxyds, = 5,20 Gran Calciumoxyds, hierauf mit Kaliumoxyd noch Praecipitate, die mit ihrem Vehikel vorerst bei Seite gestellt wurden.

In dem Filtrate b., welches eines bedeutenden Säuerüberschusses wegen und bei einer starken Verdünnung, nach dem Zusatz von kohlensaurem Kaliumoxyd, viel Kohlensäure aufgenommen haben mußte, konnte man, wie bei der ersten Analyse, auch hier fast alles Calciumoxyd, von etwas Calcium- und Eisenoxyd begleitet, erwarten, ich verdampfte es daher bis auf 3 Unzen, setzte Kaliumoxyd hinzu und seihete es durch ein Filter. Das Praecipitat noch feucht abgenommen und mit Schwefelsäure im geringen Ueberschuss erhitzt,



enthielt nun 1,5 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, = 0,62 Gran reinen Calciumoxyds. Die von letzterem abgegossene Flüssigkeit wurde abermals zur Trockne eingeengt, der Rückstand so lange in der Rothglühhitze gehalten, als noch saure Dämpfe sichtbar waren, dann wieder mit Wasser aufgeweicht, wobei 0,25 Gran Eisendeutoxyds und noch eben so viel schwefelsauren Calciumoxyds zurück blieben, wofür aber 0,22 Gran Eisenprotoxyd und 0,11 Gran Calciumoxyds in Rechnung kommen.

Aus dem zuletzt erhaltenen Fluidum schlug nun Aetzlauge Talciumoxyd nieder, welches wohl ausgelaugt und geglühet 5 Gran wog.

Diesem nach enthält der bläuliche Bol von Driburg

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Siliciumoxyd . . . . .         | 49,50  |
| Aluminiumoxyd . . . . .        | 15,75  |
| Eisenprotoxyd . . . . .        | 7,49   |
| Calciumoxyd . . . . .          | 5,93   |
| Talciumoxyd . . . . .          | 5,00   |
| Kohlensäure . . . . .          | 5,50   |
| Glühverlust (Wasser) . . . . . | 9,50   |
|                                | <hr/>  |
|                                | 98,67. |

Die hier gefundene kleine Menge Eisenoxyds (0,22 Gran) war mir also in der ersten Analyse entgangen, und dürfte dort dem Resultate, auf Unkosten des Calciumoxyds, gezählt werden müssen.

Es ist auffallend, daß die drei letzten Bestand-



theile, nicht ganz mit Kohlensäure verbunden, in diesem Fossile existiren, da das erdige Gefüge desselben dieses doch zu glauben berechtigt. Dafs Siliciumoxyd und Aluminiumoxyd sie zu sehr umhülle, also das vollkommene Eindringen der Hydrochlorsäure verhindere, ist nicht wahrscheinlich. Die Thonarten sind daher innigere Verbindungen, als wir glauben, und dürften wahre Silicate zu ihrer Basis haben.

Bergman sagt von dem Lemnischen Bol, der viel Calcium- und Talciumoxyd enthält, *acidis exposita menstruis, nullam exhibet effervescentiam*, und doch nimmt er jene Bestandtheile, als kohlenaure im Resultate an; man würde daher nicht ganz gewifs seyn, welchem von beiden zu glauben ist — freilich erwartet man, von andern Thonarten auf diese zu schliessen, kohlenaure Verbindungen auch hier nicht, oder doch nur partiell, als beigemennt — wenn uns Brandes neuere Analyse nicht darüber eines Besseren belehrt hätte.



### XXXI.

#### Analyse eines Kalkmergels bei Kohlenfeld im Hannöverschen.

In der Nähe von Holtensen, bei Kohlenfeld, anderthalb Stunde von meinem Wohnorte, befindet sich eine Strecke von anderthalb Stunden im Umkreis, wo der trefflichste Mergel größtentheils in einer Tiefe von 16 Fufs gebrochen wird. Er verdankt seine Entstehung vielleicht dem Kalk der nahen Gebirge.

Anmerkung. Mancherlei Abänderungen dieses Gesteins trifft man vom Jacobsberge bis nach dem Limmerberge in selbigen an, z. B. den gemeinen körnigen schaligen und stanglichen Kalk, den gemeinen und schaligen Faserkalk, den Marmor, den gemeinen Kalkstein, den gemeinen Schalenkalk, den Tuffkalk. Unter den Mergelabänderungen den Mergelstein, a. Mergelschiefer, b. gemeinen Mergel, c. Mergelnieren, den Mer-



geltuff, die Mergelerde, sämtliche Varietäten des Stinkmergels, den Stinkkalk, den Anthrakonit u. s. w.

Der Mergel erscheint bei Kohlenfeld entweder felsartig, so dass er mit eignen Instrumenten und nicht ohne beträchtliche Anstrengung der Arbeiter herausgehauen werden muss, oder in schiefriger Gestalt. Die Stücke der ersten Varietät fallen mehrentheils von der Grösse eines Kinderkopfs, die der letzten von der Dicke dreier Finger. Die Farbe beider ist gleich und vom Weissgrauen in das Röthliche übergehend. Der schiefrige Mergel enthält gewöhnlich oben und unten einen dünnen Ueberzug von eisenschüssiger Thonerde. Kleinere Stücke werden leicht vom Wasser durchdrungen. Angefeuchtet giebt er (wie das Gegentheil bei dem eigentlichen Thonmergel nur der Fall ist) keinen Geruch von sich. Seine Härte übertrifft die der Kreide, oder vielmehr kommt der des Kalksteins nahe. Seine Gewichtigkeit beträgt 2,000.

Eine dritte hier vorkommende Art ist die Mergelerde, sie bildet die obere Decke des gewöhnlichen Mergels, und unterscheidet sich von selbigem nur durch eine grössere Verkleinerung.

Nicht selten finden sich Versteinerungen in dem Kohlenfelder Mergel, z. B. Telliniten von verschiedener Grösse.

Das Exemplar (vom gemeinen Mergel), welches



ich folgender Analyse unterwarf, war gelblich und von flachmuschlichem Bruche.

Mehrere Tage einer Wärme von 90 Grad ausgesetzt, schien er nur Spuren von Feuchtigkeit zurückbehalten zu haben.

Auf einer genau ziehenden Waage, mit Salpetersäure geprüft, war sein Verlust an Kohlensäure 43 Gran. \*)

Selbst nach einem stundenlangen Weifsglühen im Platintiegel, gelang es mir nicht, obiges Quantum benannter Säure auszutreiben, sondern es blieb bei 40,5 Gran.

Mit 20 Unzen Wassers anhaltend gekocht, verrieth er keine Beimengung von schwefelsaurem Calciumoxyd.

#### A n a l y s e.

a. 200 Gran des feingeriebenen Mergels digerirte ich mit Hydrochlorsäure in geringem Ueberschufs anhaltend bei 80 Grad, und stellte den von der Flüssigkeit durch das Filter geschiedenen, wohlausgelaugten hellgrauen Rückstand vorerst bei Seite.

b. Nun versetzte ich das Filtrat so lange mit Ammoniak, als sich Flocken absonderten,

---

\*) Klaproth fand 45 in dem natürlichen kohlensauren Calciumoxyd, was mit obigem, die Nebenbestandtheile abgerechnet, übereinstimmen würde.



trennte diese ebenfalls und fügte sie, mehrmals ausgewaschen, dem Rückstande a. hinzu.

c. Hierauf löste ich ein Aequivalent von 200 Gran kohlensauren Calciumoxyds an schwefelsaurem Kaliumoxyd (nahe 343 Gran) in möglichst geringer Menge siedenden Wassers auf und vermischte diese mit der Flüssigkeit von b. Sie blieb anfänglich ungetrübt; nach einigen Minuten aber fiel häufiges schwefelsaures Calciumoxyd zu Boden. Ich brachte selbiges auf das Filter, laugte es aus, liefs die Feuchtigkeit möglichst von untergelegtem Fließpapier einsaugen und nahm es darauf bis auf weitere Behandlung vom Filter ab.

d. Das sehr häufige Ausspühlewasser engte ich jetzt bis auf 6 Unzen ein, und erhielt dadurch eine nicht ganz unbedeutende Menge schwefelsauren Calciumoxyds. Weil ich befürchtete, dafs während des Abrauchens — welches etwas langsam vor sich gegangen war — das überflüssig hinzugesetzte Ammoniak, Kohlensäure angezogen, daher Talcium- und Calciumoxyd, als kohlensaures niedergeschlagen haben könnte, so tröpfelte ich etwas Schwefelsäure hinzu, filtrirte u. s. w., trocknete hierauf sämmtlichen Gyps und liefs selbigen eine Viertelstunde lang roth glühen, er wog 223 Gran, = 164,23 kohlensauren Calciumoxyds.

e. Die säuerliche, vom Gyps befreiete Solution neutralisirte ich mit einigen Tropfen Ammo-



niaks und setzte oxalsaures Kaliumoxyd hinzu. Der entstandene Niederschlag wog, über der Weingeistlampe bis kurz vor dem Glühen erhitzt 25,5 Gran, = 19,75 Gran kohlensauren Calciumoxyds.

f. Was jetzt noch an Flüssigkeit übriggeblieben war, brachte ich in einer Porcellainschale über Kohlenfeuer in die Enge und goß Aetzlauge hinzu. Es zeigte sich eine leichte Trübung. Im Filter blieb ein Rückstand, der abermals in Schwefelsäure gelöst 1,5 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, = 1,1 Gran kohlensauren Calciumoxyds und 0,5 Gran Talciumoxyds, = 1 Gran kohlensauren Talciumoxyds lieferte.

Die Ueberbleibsel a. und b. liefs ich mit Kaliumoxyd und Wasser einsieden, und brachte sie in glühenden Fluß; durch Hydrochlorsäure im Ueberschuß entstand nun eine klare Auflösung, die bis zur stäubigen Trockne gebracht und mit gesäuertem Wasser digerirt, Siliciumoxyd gab, welches geglühet 7,25 Gran wog.

Ammoniak bildete in der hydrochlorsauren Auflösung ein Praecipitat, welches durch Aetzlauge, auf bekannte Weise behandelt, sich in 2 Gran Eisenprotoxyds und 2,75 Gran Aluminiumoxyds zerlegen liefs, ersteres = 3,25 kohlensaures Eisenprotoxyd.

Sämmtliche Filter wurden nun verbrannt, ihre Asche enthielt noch 0,5 Gran kohlensauren Calciumoxyds, eine Quantität, die wegen Annei-



gung selbst des oxalsauren Calciumoxyds zu den Salzen der Flüssigkeit, wohl zu erwarten war.

Dieser treffliche Mergel besteht also aus

|                                |        |   |         |
|--------------------------------|--------|---|---------|
|                                | 164,23 | } | 185,58  |
| kohlensaures Calciumoxyd . . . | 19,75  |   |         |
|                                | 1,10   |   |         |
|                                | 0,50   |   |         |
| Talciumoxyd . . . . .          |        |   | 1,00    |
| Eisenprotoxyd . . . . .        |        |   | 3,25    |
| Aluminiumoxyd . . . . .        |        |   | 2,75    |
| Siliciumoxyd . . . . .         |        |   | 7,25    |
|                                |        |   | <hr/>   |
|                                |        |   | 199,83. |



## XXXII.

Analyse eines Sandmergels von Wandling-  
hausen bei Pyrmont. \*)

---

Diese Untersuchung glaubte ich hier nicht über-  
gehn zu dürfen, weil der Mergel, welchen sie  
zum Gegenstande hat, sich von dem gewöhnlich  
vorkommenden sehr unterscheidet.

Er gleicht nämlich in seinem Aeußern dem  
körnigen grauen Sandstein, ist dichter und ge-  
wichtiger, als der eigentliche Kalkmergel, nament-  
lich als obiger, giebt einen bituminösen Geruch  
von sich u. s. w.

Seine Eigenschwere beträgt 2,5.

## A n a l y s e .

100 Gran, zu feinem Pulver zerrieben,

---

\*) Mir von meinem verehrten Freunde, dem Herrn  
Hofmedicus Menke zur Analyse zugesandt.



büßten durch die Einwirkung von Salpetersäure, in einem hohlen gläsernen Kugelabschnitt auf einer empfindlichen Waage gewogen, 32,25 Gran Kohlensäure ein.

Um die Auflösung zu vollenden, wurde das Ganze erwärmt. Auf ein Filter geworfen, zeigte sich eine fast wasserhelle Flüssigkeit und im Seihepapier blieb ein grünes sandiges Pulver. Es wurde noch feucht abgenommen und mit dem vierfachen Gewichte an Aetzlauge eingesotten. Der Rückstand war grünlich, nach dem Glühen braun, und gab mit Hydrochlorsäure übersättigt eine eisenhaltige klare Auflösung. Letztere zur Trockne befördert, wieder aufgeweicht und filtrirt, ließ Siliciumoxyd zurück, geglühet = 23,5 Gran.

Aus den zusammengegossenen Filtraten fielen nun durch hinzugemischtes Ammoniak bräunliche Flocken, welche abgesondert mit Aetzlauge eine Viertelstunde gekocht u. s. w., 4,3 Gran Eisenprotoxyds und 1 Gran Aluminiumoxyds darboten.

Die übrige Flüssigkeit, welche sich frei von Schwefelsäure bewiefs, gab mittelst kohlen-sauren Natroniumoxyds, 67 Gran kohlen-sauren Calciumoxyds.

Diese letztern erfordern 29,7 Gran Kohlen-säure, das Eisenprotoxyd 2,7 Gran derselben, = 32,4 Gran; also eine Quantität, die der gefundenen fast gleich ist.



## R e s u l t a t.

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Kohlensaures Calciumoxyd . . . . . | 67,00   |
| Eisenprotoxyd . . . . .            | 7,00    |
| Aluminiumoxyd . . . . .            | 1,00    |
| Siliciumoxyd . . . . .             | 23,50   |
| Verlust Bitumen - Wasser . . . . . | 1,50    |
|                                    | <hr/>   |
|                                    | 100,00. |



### XXXIII.

Analyse eines dichten Brauneisensteins mit  
grünem Kieselhydrat, aus dem alten Granit-  
gebirge unter dem Brocken.

Dieses Fossil, welches ich erst kürzlich unter  
den reichen Geschenken meines verehrten Freun-  
des, Herrn Bergraths Jasche, wieder fand, war  
mit einem Zettel versehen, der die Frage enthielt:  
„Sollte die grüne Substanz vielleicht uranhaltig  
seyn?“ So interessant die Ergründung der Natur  
letzterer auch seyn mußte, so war sie doch nicht  
der alleinige Zweck, warum ich dieses Fossil zu  
analysiren dachte; seine Härte und Homogeneität  
ließ mich nämlich glauben, daß es mehr Silicium-  
oxyd enthalte, als bisher in Fossilien dieser Art  
gefunden ist. Nebenbei sollte, in solchen Eisen-  
erzen vermuthetes Zinkoxyd aufgesucht werden  
u. s. w.

Die äußern Kennzeichen desselben sind fol-  
gende:



Es ist von feinkörnigem, unebenem, muschlichem Bruch; wachsglänzend. Von schwärzlich brauner Farbe und einer Gewichtigkeit, = 3,223 Derb. Einige hellere Stellen in demselben wechseln mit dunkleren, dichteren und härteren ab, und scheinen sich einander wellenförmig zu bedecken und zu umgeben; erstere sind ohne Glanz.

An den Grenzlinien jener Abwechselung erscheinen Absonderungen, welche ein dem Chrysopras ähnliches, gleichsam fasriges und in linienbreiten Partien eingewachsenes grünes Fossil bergen. Dieses läßt sich mit einem spitzen stählernen Instrumente in dem frisch zerklüfteten Gesteine leicht abtrennen und dann zerdrücken, was mit dem ältern nicht der Fall zu seyn scheint. Auf den ersten Blick gleicht es in der That, dem durch Kupfer schwach gefärbten Uranoxyde.

#### A n a l y s e .

Es verlor im Glühen 13,5 Procent und nahm eine schön-ziegelrothe Farbe an.

Anmerkung. Wohl nicht durch Veränderung des Oxydationszustandes, sondern weil es seine hydratische Natur einbüßte.

Als sehr feines Pulver, zur Prüfung auf Kohlensäure in Salpetersäure geschüttet, zeigte es keine Verminderung des Gewichts.

1. Auf 100 Gran desselben, in welchen



ohngefähr 4 Gran des besagten grünen Fossils befindlich seyn konnten, liefs ich zu zwei Malen verdünnte Salpetersäure mit Beihülfe der Wärme wirken, und setzte die wasserhelle Auflösung vorerst zur Seite.

2. Der Rückstand hatte seine Farbe kaum verändert. Er wurde mit Hydrochlorsäure im Uebermaafs erhitzt. \*) Nach einmaliger Wiederholung dieser Operation blieben 22,75 Gran Siliciumoxyd zurück.

Anmerkung. Der grofse Aufwand von Hydrochlorsäure, welcher erforderlich ist, um diese und ähnliche natürliche Hydrate des Eisenperoxyds aufzulösen, brachte mich auf den Einfall, sie feingerieben, mit etwas Kohle und Fett zu einem Teige gemacht, stark auszuglühen und sie dann erst mit jener Säure zu behandeln, dies gelang auch vortrefflich. Salpetersäure griff es dann mit Heftigkeit an, und wie zu erwarten war, unter Entwicklung von salpetrichsauren Dämpfen. Beim Gebrauch letzterer Säure ist jedoch ein nochmaliges Glühen des geringen Rückstandes mit obigen Reductionsmitteln nöthig u. s. w. Als ich die salpetersaure Flüssigkeit auf Phosphorsäure prüfte, sie daher mit kohlensaurem Natroniumoxyd abstumpfte, bot sich mir die dem practischen Chemiker freilich nicht neue Erscheinung dar, dafs das unter starker Entwicklung von Kohlensäure nieder-



fallende Eisenoxydhydrat, wegen freier Salpetersäure (als im frischen Zustande darin leicht auflöslich) sogleich wieder verschwindend eine braune Solution von Murias ferroso ferricus bildete.

8. Die salpetersaure Auflösung hinterliefs, zur Trockne abgedampft, ein braunes Pulver, welches, obgleich stark erhitzt, von hinzugegossener Salpetersäure wieder aufgenommen wurde. \*) Meine Absicht, das Eisen hier als Peroxyd unlöslich zu machen, war also vereitelt, ich übersättigte daher die (stark saure) Flüssigkeit mit kohlensaurem Natroniumoxyd, und kochte das entstandene Praecipitat noch mit einer Auflösung desselben aus. War Uranoxyd vorhanden, so mußte es in der kohlengesäuertkalischen Auflösung befindlich seyn; aber eine schwache Trübung, die nach der Neutralisation mit Säuren entstand, bewiefs sich allein durch Aluminiumoxyd verursacht, dieses wurde im Filter gesammelt vorerst unberührt gelassen.

Anmerkung. Aus diesem Verhalten scheint sich zu ergeben, dafs die Salpetersäure entweder kleine Mengen des Eisenperoxyds in Verbindung mit Aluminiumoxyd aufzulösen fähig sey, oder dafs letzteres ein Hindernifs der völligen Oxydation des Eisens werden könne, wenn man nicht höhere Feuersgrade anwendet.

4. Das ausgekochte Praecipitat mit Hydro-



chlorsäure in Wasser löslich gemacht, und mit Ammoniak in starkem Ueberschufs niederschlagen, bewiefs sich als Eisenoxyd mit Spuren von Aluminiumoxyd, = 1 Gran.

5. Die ammoniakalische Flüssigkeit, bis zur Verjagung allen Ammoniaks, gesotten, trübte sich keineswegs.

6. Die hydrochlorsaure Solution (2.) wurde mittelst kohlensauren Natroniumoxyds vom Eisenoxyd u. s. w. befreiet, dieses betrug, mit Aetzlauge in der Hitze behandelt, heifs ausgelaugt und geglühet, 60,80 Gran.

7. Letztere war nicht ohne Aluminiumoxyd; dieses nach bekannter Weise ausgeschieden, wog mit obigem 0,68 Gran.

8. Sämmtliche vorhandene Filtrate wurden endlich über freiem Feuer in die Enge gebracht, sie trübten sich dadurch sehr wenig und setzten nach langer Ruhe 0,36 Gran Siliciumoxyds ab, welches, wie seine Farbe verrieth, Spuren von Manganoxyd enthielt.

Dies Fossil besteht also aus

|                             |       |   |           |        |
|-----------------------------|-------|---|-----------|--------|
| Eisenoxyd . .               | 60,68 | } | . . . . . | 61,68  |
|                             | 1,00  |   |           |        |
| Spuren von Mangan . . . . . |       |   |           | —      |
| Siliciumoxyd                | 22,75 | } | . . . . . | 23,25  |
|                             | 0,56  |   |           |        |
| Aluminiumoxyd . . . . .     |       |   |           | 0,68   |
| Wasser . . . . .            |       |   |           | 13,50  |
|                             |       |   |           | <hr/>  |
|                             |       |   |           | 99,11. |



Obige Erfahrungen lassen nun freilich keinen Zweifel übrig, daß die bemerkte grüne Substanz nichts weniger, als Uranoxyd enthielt, aber ihre Mischung war unbekannt geblieben. Ich trennte daher mit größter Sorgfalt 2 Gran derselben vom Muttergestein ab, glühete sie im Platinlöffel und fand deren Gewicht so genau, als es sich in dergleichen kleinen Quantitäten durch die Waage schätzen läßt, um 15 Procent vermindert. Sehr fein zerrieben mit Kaliumoxyd geglühet, löste es sich bis auf wenig Eisenoxyd in Wasser auf. Aus der kalischen Flüssigkeit liefs sich nun Siliciumoxyd darstellen.

Diese wenigen Data sind hinreichend, es für ein Kieselhydrat zu halten, etwa dem ähnlich, dessen Analyse ich in den Disquisition. chemic. mitgetheilt habe.

Im Systeme mögte dieses Fossil, seiner Festigkeit wegen, von einigen Mineralogen jaspisartiger Brauneisenstein bezeichnet, unter dem Namen braunes Kieseisenhydrat aufgeführt werden müssen.

---



## XXXIV.

Ueber Braunkohle (Afterkohle), mit besonderer  
Berücksichtigung der zu Bokup bei Dömitz  
bergmännisch geförderten, nebst chemischer  
Untersuchung letzterer.

### I n h a l t.

Einleitung, §. 1. Was ist Braunkohle? Rang derselben unter den Naturkörpern, §. 2. Beschreibung der verschiedenen Braunkohlenarten, §. 3. Verwandte Naturproducte, §. 4. Lagerungsverhältnisse der Braunkohle und Folgerung daraus über ihre Entstehung, §. 5. Benutzung der Braunkohle.

### E i n l e i t u n g.

Man kennt die Braunkohlen seit den ältesten Zeiten, eine genauere Kunde ihrer Natur verdanken wir indess den neueren Forschungen der Geognosten und der Chemiker.

Braunkohlenlager befinden sich entweder im Schuttlande, also in der jüngsten Erddecke, oder unter der sogenannten Flötztrapformation,



seltener trifft man sie im eigentlichen Flötzgebirge an. Viel Belehrendes findet sich über selbige in

Voigt's Geschichte der Steinkohlen, Seite 175; verschiedenen mineralogischen Handbüchern, z. B. in den eines Hausmanns, Lenz, Steffens, Leonhards etc.;

den Aphorismen über die Braunkohlenformation von Keferstein und in Leonhards mineralogischem Taschenbuche, 1822, Seite 494; ebendesselben Anmerkungen über die Braunkohlengruben zu Dolau; deutscher Gewerbsfreund 1816, Nro. 13;

daraus in Leonhards mineralogischem Taschenbuche, 1820, Seite 515;

der Abhandlung über die Habichtswalder Braunkohle, vom Dr. Witting; in den neuen Schriften der mineralogischen Societät zu Jena, Seite 226;

der, über die Entzündung der Braunkohlenflötze auf dem Westerwalde, vom Oberberggrath Stift, Seite 475; des Leonhardschen Taschenbuchs, 1823, 3te Abtheilung.

§. 1.  
Was ist Braunkohle? Rang derselben unter den Naturkörpern.

Die Braunkohlen sind, wie schon der Augenschein lehrt, wohl nichts anders, als vermodertes



Holz oder völlig zergangene Vegetabilien, in welchen Erdpech entweder von aussen hineindrang, oder darin erzeugt wurde. Sie sind ihres Mangels an regelmässiger Form wegen, verbunden mit ihrem erdigen Gefüge, der Abtheilung amorphische Mineralien beizuzählen, und müssen als Uebergangskörper vom Pflanzen- zum Steinreich angesehen werden. Sie nähern sich in ihrem chemischen Verhalten der Kohle mehr oder weniger; im ersten Falle, wenn sie wenig Bitumen enthalten. Einige Arten des Torfs ähneln der Braunkohle in ihrem Aeufsern sehr, doch unterscheiden sie sich immer hinreichend dadurch von letzterer, dafs sie aus vollkommen sichtbaren, fast unveränderten Pflanzenüberresten zusammengesetzt sind, wie auch im Allgemeinen, dafs ihre Production noch täglich unter unsern Augen von oben nach unten fortgeht, während diese in ihrer Auflösung weiter geschritten, Erdpech in Menge enthält, und wahrscheinlich in ihren bedeckten und geprefsten Lagern nicht mehr wachsen kann. Den Steinkohlen ist sie zwar nahe verwandt, hat aber wenig äufsere Aehnlichkeit mit ihr, d. h. durch Farbe, Strich, Glanz u. s. w., auch ihre Gewichtigkeit ist sehr verschieden.

Schon unangezündet hat sie oft einen sehr unangenehmen Geruch, der, wenn sie brennt, meistentheils in einem weit stärkerem Grade



hervorkommt. Die Erdkohle hat nicht selten den Geruch des Bernsteins.

In gehörigen Vorrichtungen, z. B. in durch drei Kammern abgetheilten Oefen lassen sich einige Arten im Großen verkohlen, und dadurch nutzbarer machen.

**Anmerkung.** Es finden sich Abdrücke organischer Körper in selbigen Stellen, an welchen man dieses bemerkt, haben oft stärkeren Glanz. Auch thierische Ueberreste sind darin gefunden, z. B. Knochenfragmente. Die Braunkohlen können übrigens so viel Kiese eingestreuet enthalten, daß sie sich selbst in ihren Lagern, durch den Einfluß der Feuchtigkeit und der Luft, entzünden, sie brennen in diesem Falle oft lange fort, wie z. B. zu Westerwald im Thüringschen etc.

## §. 2.

### Beschreibung der Braunkohlenarten.

a) Gemeine Braunkohle, Houille brune, Brown-Coal.

Die Farbe der eigentlichen gemeinen Braunkohle ist von verschiedenen Abstufungen des Holzbraunen, bis in das Nelken- und Schwarzbraune. Auf dem Längenbruch erscheint sie fasrich, auch wohl dem Schieferigen, oder auch der Holztextur sich nähernd, im Querbruche erdig, selten flach muschlich, übrigens unbestimmt



eckig, in den meisten Fällen ist sie mehr reich als spröde, selten pulvericht und lose zusammengebacken. Sie hat einen bituminösen Geruch, überschreitet selten in ihrem Glanze den Fettglanz und wird durch den Strich leichter. Ihre Gewichtigkeit beträgt nach Wiedemann 1,28. Sie enthält im Durchschnitt 55 Procent Erdharz und 5 Procent erdigter Theile.

**Anmerkung.** Sie unterscheidet sich vom bituminösen Holze, mit dem sie früher wohl manchmal verwechselt wurde, schon hinreichend, durch ihre fast gänzliche Formlosigkeit, während dieses die Holzgestalt noch deutlich besitzt, doch ist sie von selbigem mit entstanden und hat nur einen höheren Grad der Zerstörung erlitten, oder, was mehr sagt, ist weiter in ihrer Kohlenumwandlung fortgerückt, sie steht jedoch in dieser Hinsicht noch vor der Moor- und Erdkohle. Es giebt Braunkohle, in welcher das Holzgewebe nicht ganz ausgelöscht ist, diese findet sich aber seltener; wo ein starker Bitumengehalt obwaltet, dürfte man sie also mit Sicherheit als Uebergangskörper vom bituminösen Holze zur Braunkohle betrachten.

Sie kommt, mächtige Flötze bildend, in aufgeschwemmten Gebirgen, oder im Schuttlande vor, z. B. in Thüringen, bei Helmstaedt, Halle, Zürich, weniger unter der Flötztrappformation,



wie im Habichtswalde am Meisner, am Steinberg  
 bei Münden übrigens in  
 Böhmen, d. h. im Leitmeritzer, Saazer und  
 Ellbogener Kreise;  
 Bornholm, bei Christiansöe;  
 England, zu Bovey bei Exeter in Devonshire;  
 Farröe-Inseln;  
 Gallicien, Myzzin, hinter Kalonien bei Jab-  
 bloccoy;  
 Grönland, Insel Disco, Aumarurtiksat, oder  
 Kulfield;  
 Mansfeld;  
 Mecklenburg, bei Dömitz (zum Theil);  
 Preussen, am Rhein zu Emmendorf bei Coblenz;  
 Sachsen, bei Halle;  
 Thüringen, Eisenach, Kalten-Nordheim;  
 Wetterau, zwischen Oberwillstadt und Peters-  
 weil, Offenheim, Friedberg;  
 Württemberg, ziemlich allgemein.

#### V a r i e t ä t e n.

Schiefrige Braunkohle, bei Friesdorf, bei Dömitz  
 (zum Theil);  
 körnige Braunkohle, bei Siena.

2) Moorkohle, Houille limoneuse, Moor-Coal (trapezoi-  
 dische Braunkohle).

Die Moorkohle ist gewöhnlich nelkenbraun,  
 bis in das Schwarze, derb von erdigem nicht  
 fasrigem Gefüge, mitunter Anlage zum Schiefrigen



verrathend. Von meistens ebenem, sonst unvollkommen muschlichem Bruche und schwachem Fettglanze. Sie erscheint in nach allen Richtungen zerborstenen Stücken, an welchen einige die trapezoidische Form vorwaltend glauben. Durch den Strich wird sie glänzend. Sie ist sehr weich und leicht zersprengbar und brennt schnell unter Entwicklung eines starken bituminösen Geruchs. Ihre Gewichtigkeit beträgt 1,2 bis 1,3. Sie enthält ohngefähr 41 Procent Erdharz und 1 Procent erdigter Theile.

**Anmerkung.** Weil diese Braunkohlenart keine Spur irgend einer Textur verrieth, so durfte sie als vollkommen aufgelöst und als ein der Kohle sehr genäherter Körper anzusehn seyn. Sie verdankt ihre Entstehung höchstwahrscheinlich zergangner, von Bitumen durchdrungener Moor- und Sumpfpflanzen, d. h. niedergesunkenem und nachher überlagertem Torfe etc.

Man trifft sie viel häufiger als erstere, ja fast allgemein in Europa verbreitet an und dann mehrentheils in ansehnlichen Massen. Fundorte sind unter andern:

Böhmen, Ellbogener, Leitmeritzer und Saatzter Kreis;

Farröe-Inseln;

Grönland (mit Bernstein);

Hessen, Groß-Almerode (mit Blätterabdrücken),



Hirschberg unter dem Meisner, auf jüngerm Kalk; von Sandstein und Thonhydrat begleitet unter Flötztrapp;  
 Mähren;  
 Mecklenburg, bei Dömitz (zum Theil);  
 Oestreich, Neustadt;  
 Sachsen, Teplitzer Gegend, im Leipziger Kreise;  
 Schwintz bei Zürich, z. B. zu Kapfnach;  
 Thüringen, Kalten-Nordheim (mit Saamenkörnern).

3) Erdkohle, Bois bitumineux terreux, Carth-Coal (erdige Braunkohle, erdige Afterkohle).

Die Erdkohle ist von dunkelbrauner, in das Schwarze übergehender Farbe. Auf dem Bruche erdig, d. h. fast ohne Glanz, größtentheils eben, selten in das Flachmuschliche. Sie kömmt in unregelmässig zerborstenen, auch wohl staubartigen Stücken vor, die festeren Fragmente derselben sind noch immer zerreiblich. Sie ist die leichteste unter den Braunkohlen und brennt, ihres starken Bitumengehalts wegen, oft mit leichter Flamme und unangenehmen Geruch.

Anmerkung. Ihre innere Masse läßt durch ihre große Gleichartigkeit und Zartheit glauben, daß sie von der gemeinen Braunkohle abstamme, aber eine höhere Stufe der Auflösung ihrer ursprünglichen Bestandtheile erfahren habe. In Aetzlauge nimmt



sie das Ansehn eines schwarzen kohligen Breies an. Sie ist manchmal nicht ohne Kiese, z. B. bei Dömitz.

Sie wird im aufgeschwemmten Lande gewöhnlich mit bituminösem Holze gefunden, z. B. ausgezeichnet bei Dömitz im Mecklenburgischen, übrigens in

Bayern, Irsenburg;

Hessen, am Meisner;

Preussen, Halle Merseburg;

Sachsen;

Mecklenburg, in ausgedehntem Lager bei Dömitz;

Thüringen, bei Artern.

Anmerkung. Eine Abänderung derselben ist die helle gelblichgraue Erdkohle zu Alsdorf und Heller bei Eisleben, eine andere, die sehr helle leichte bei Dömitz; sie werden zwischen den dunkeln, oft nierenförmig, doch immer in geringer Menge angetroffen.

### §. 3.

Den vorgedachten verwandte und ähnliche  
(Vegetomineralien).

#### Die mineralische Holzkohle.

Sie ist der gewöhnlichen Holzkohle ganz ähnlich und findet sich auf den Schichtungsflächen vieler Steinkohlen, z. B. im Hannoverschen in



einigen Steinkohlenlagern des Deisters, in Thüringen, Sachsen, Schlesien, England u. s. w.

#### Bituminöses Holz.

An selbigen ist die vollkommne Holzgestalt, z. B. durch Ringe, Fasern, Aeste, Wurzelknollen und Maser noch sichtbar. Es hat des eingedrun- genen Erdharzes wegen etc. eine weit dunklere Farbe, als irgend ein unverändertes Holz. Seine Gewichtigkeit beträgt im Durchschnitt 1,3. Es findet sich im Schuttlande, gewöhnlich den Erd- kohlenlagern einverleibt, in grösseren und kleine- ren Stücken, nicht selten ist es platt gedrückt. Fundörter sind: Bokup bei Dömitz, das Eisenach- sche, Gothaische, z. B. bei Glücksbrun, am Meisner unter Basalt, zu Karge bei Meissen, zu Laar bei Kölln am Rhein, am Steinberge bei Münden.

#### Bast- und Nadelkohle.

Sie sind durch unterirdische Veränderung von Rinden und vielleicht von Nadelblättern entstanden, erstere ist gewöhnlich glänzend und wegen ihres reichen Bitumengehalts leicht zer- brechlich. Sie finden sich in der gemeinen Braunkohle und Erdkohle. Erstere kommt bei Dömitz, Offenheim, in der Wetterau etc., letztere zu Lobsan in Elsas vor.



### Cändelkohle und Gagat.

Diese gehören nach Hausmann zur Pechkohle, erstere unterscheidet sich von letzterer durch den Mangel an deutlichen Absonderungen, beide sind von pechschwarzer Farbe, wachsartigem Glanze und bilden compacte feinkörnige Massen.

**Anmerkung.** Nicht nur eine Abänderung der Cändelkohle, sondern auch Gagat findet sich in kleinen Partien in den Erdkohlenlagern bei Dömitz. Siehe die Analyse ersteren Körpers am Ende dieser Abhandlung.

Unter dem Thone der Wiesen bemerkt man manchmal Schlammlagen, welche der Moorkohle gleich sind, was ihr ähnliches Vorkommen auch erwarten läßt.

### Dysodill-Steinkohle.

Diese ist, ein Lager in Flötzkalk bildend, in Sicilien bei Syrakus gefunden; sie scheint eine Art mit Bitumen reichlich versehenen Schieferthons zu seyn.

### §. 4.

**Lagerungsverhältnisse der Braunkohle und Folgerungen daraus über ihre Entstehung.**

Der allgemeinen Meinung gemäß, hängt die Entstehung der Braunkohle entweder von der Gegend eignen Umständen allein ab, oder entfernte



Ursachen haben dazu beigetragen, in beiden Fällen sind sehr wahrscheinlich Fluthen die Hauptursachen; Wälder dadurch eingerissen wurden nämlich an ihrem Boden gefesselt, oder vielleicht so lange weiter getrieben, bis sie einen Anhaltspunkt und hierauf — wie es auch bei Bildung der Braunkohlen aus Torfmooren der Fall seyn mußte — von denjenigen Erdschichten umgeben, welche man in den Braunkohlenlagern wahrnimmt.

**Anmerkung.** Dafs Vegetabilien, wenn sie des Tageslichts beraubt, und andere Bedingungen dazu vorhanden sind, durch eine Art der Vermoderung, fast unter unsern Augen die Natur der jüngeren Braunkohlenabänderungen annehmen, davon sind Beweise vorhanden. Anhaltender Einfluß von Feuchtigkeit scheint ein Haupterforderniß zur Bildung derselben aus Holz etc. zu seyn. Verbrennungsversuche begünstigen obige Ansichten, in jenen nämlich zeigt sich die Braunkohle als ein sauerstoffreicherer Körper, als die Steinkohle, welche wahrscheinlich nicht ohne Mithülfe des Feuers entstand.

Die sich im Ganzen gleichbleibenden Verhältnisse, unter welchen die Braunkohlenlager vorkommen, haben bei einigen Geognosten die Frage veranlaßt, ob die Braunkohle nicht ein durch sich selbst gebildetes Erzeugniß der plastischen



Natur sey, d. h. ob selbigen nicht eine eigene Bildungsweise zugeschrieben werden müsse; andere haben sich noch bestimmter darüber ausgesprochen und keine Transmutation, sondern eine wirkliche Braunkohlenerzeugung aus ihren Grundbestandtheilen angenommen, und jene eine Formation des plastischen Thons und Sandes genannt, ohne weitere Ursache jedoch, als weil, wie angedeutet, die Braunkohle von letztern Substanzen stets begleitet wird. Diesen Naturforschern dürften Graf Buquois Ideen, die er bei Betrachtung des Strebens der Erde lebende Gebilde — als ihr höchstes Ziel — hervorzubringen und selbst in ihrem Schoofse dahin neigende Producte zu modeln, sehr ansprechen, indem er sagt: „Die Fundorte von Stein- und Braunkohle von bituminösem Holze, von scheinbar versunkenen, wohl auch aus ferner Gegend hergeschwemmter Pflanzen und Thiere etc. ließen sich etwa ansehen, als die nicht zur Reife gelangten Keime des lebenshauchenden, doch auch von Irdesstarrheit befangenen Planeten etc. Ideelle Verherrlichung des empirisch erfassten Naturlebens, 2ter Theil, Seite 147.

Folgende Flötze begleiten die Braunkohle fast immer, entweder alle zusammen in verschiedener Abwechslung, oder doch in der Art, daß man sich denken kann, der eine vertrete die Stelle des andern.



## G y p s.

Abwechselnd mit Thon, Sand und Braunkohlen, als dichter Gyps, oder in feinerdigen weissen Nestern und Stücken, als Aluminit, ferner in krystallinischen Knollen von blättricher Textur.

Anmerkung. Ein schönes Exemplar letzterer fand ich bei dem Herrn Mengebier zu Cunow; dieses hatte eine Vertiefung, welche mit eisenhaltigem Alaun schön auskrystallisirt war.

Uebrigens als frühere mehr oder weniger von Erdpech durchdrungene, daher ungleich dunkelbraune, oft ziemlich mächtige Flötzmasse, welche sich unter Aushauchung eines durchdringenden Bitumengeruchs weifs brennet.

## M e r g e l.

Dieser findet sich häufig vor, ist jedoch seiner Kenntlichkeit und Frequenz ohnerachtet nicht selten für Gyps angesehen. Er dürfte von jüngster Entstehung seyn, wo er die Braunkohle umgiebt, wie es selten geschieht, gilt im Allgemeinen von ihm, was vom Gyps gesagt ist.

Anmerkung. Das bei Dömitz in der Nähe der Erdkohlenlager gefundene, für Mergel gehaltene Fossil, ist ein brauchbarer Kalkstein.



## Thon.

Wo die Thonlager — zwischen welchen sich manchmal Schieferthon einfindet — die Braunkohle unmittelbar berühren, hat, wie beim Gyps gewöhnlich, ein allmähliges Eindringen der Bestandtheile ersterer Statt, so daß die näheren Schichten brauner, die entfernteren heller an Farbe erscheinen; dieses Phänomen — poröser Substanzen — erklärt sich bekanntlich durch Capillaranziehung, tritt jedoch beim Thone für öligte Substanzen, wie wir wissen, in vorzüglichem Grade ein, so daß hier wegen der schnell anziehenden entfernteren Thonschichten an den oberen sehr wahrscheinlich eine stärkere Anhäufung des flüssigen Bitumens vor sich gehn muß. Daß sich dann sehr feine kohlige Theile — wie man sie wahrnimmt — darin absetzen, läßt sich denken.

**Anmerkung.** Anzunehmen, die Braunkohle sey ursprünglich, oder doch zu einer gewissen Zeit eine breiartige Masse gewesen, von welcher sich das flüssige Bitumen durch den Thon u. s. w., gleichsam wie durch ein Filter abgesondert habe, wäre mehrerer Gründe wegen wohl nicht consequent, vorzüglich streitet die Erfahrung dagegen, daß die im Thon vorkommenden Braunkohlenlagen nicht magerer, als die in Gyps eingeschlossenen sind. Ist die Production, oder der Zufluß des Erdharzes



indefs als fortgehend zu erachten, so kann in einigen Fällen die Hülle der Braunkohlen endlich wohl eine festere, mit Erdharz stark imprägnirte Decke bekommen. Ueber alles dieses ists schwer, völliges Licht zu bekommen.

Merkwürdig scheint es, daß wo Gyps vorherrscht und er die Kohlenflötze unmittelbar umgiebt, die Masse derselben heller von Farbe, mehr erdig, plastischer und zur Alaunbildung — ob sie gleich Kiese und Thon enthalten kann — nicht brauchbar seyn soll, während, wenn sie zwischen Thon liegen, das Gegentheil wahrgenommen ist.

Der Thon kann die Braunkohlen auch in kleinen Partien und lagerähnlichen Massen durchsetzen. Erwähnte, von Thonschichten umgebene Braunkohle enthält fast niemals Gyps eingeschlossen.

#### S a n d s c h i c h t e n .

Auch diese sind oft sehr bemerkungswerth, z. B. durch die Art ihrer Lagerung, durch ihr von sehr ungleichem Korne verursachtes scheckiges Ansehn, durch ihren Mangel an thonigem Bindemittel, durch ihre verschiedene Festigkeit, die oft wegen festerer knolliger Zwischenlagen charakteristisch wird, und in diesen von Sand umgebenen Schichtungen als jüngster Sandstein erscheint, und nicht selten, sogar entblößt da



steht. Man hat in letzterem Abdrücke von Vegetabilien vorgefunden.

**Anmerkung.** Auch in der Erdkohlenformation bei Dömitz findet sich dieser Sandstein, was sehr merkwürdig ist, gleichsam anstehend, wie auch Lager bildend. Beim Befahren der hier musterhaft und vorsichtig angelegten Stollen, traf ich an einigen Plätzen einen sehr weissen, mit etwas Glimmer vermengten Kieselsand unmittelbar über den Braunkohlen an. Nach einer oberflächlichen Untersuchung glaube ich, ihn zur Fabrication eines weissen Glases vortrefflich.

#### B a s a l t.

Wo die Braunkohle der sogenannten Flötztrappformation unterlagert ist, findet sich auch Basalt, er wechselt hier gewöhnlich mit Thon und sandigem Thon ab, z. B. in folgendem Verhältnisse. Dammerde, Lehm, Thon, Basalt, Gerölle von Basalt, fast zu Thon gewordene basaltartige Gesteine; schwache Kohlenflötze, Gemengsel, Hauptkohlenflötze und bituminöses Holz. Der Basalt enthält dann, wie gewöhnlich, die ihn begleitenden Gesteine, als Zeolith, Olivin etc.

#### Schlussbemerkenngen.

Substanzen, welche ferner in der Braunkohle eingeschlossen, daher für neuere Producte



der anorganischen Natur mit Recht gehalten werden, sind auſſer den angeführten vorzüglich Schwefelkies, und es läßt ſich faſt nachweiſen, daß ſich dieſer, je nachdem günſtige Umſtände dazu eintreten, darin erzeugt und noch wieder zersetzt werde. Die Erzeugung kann dann wohl nicht anders, als mittelſt electrochemiſch bewirkter Entſauerſtoffung des Eiſenvitriols durch Kohlenſtoff, die Zersetzung durch den Miteinfluß der oxidirenden Feuchtigkeit geſchehn, letztere um ſo thätiger, wo die Luft Zugang findet, d. h. an ſolchen Stellen, wo die Braunkohle zu Tage ausſtreicht oder ausfällt, z. B. in Gründen, oder durch Schachte und Stollen mit ihr in Berührung ſteht. Daß hier in dem Thon und Thonschiefer, oder in der thonhaltigen Braunkohle, auch Alaunbildung vor ſich gehn müſſe, fällt in die Augen. Letztere iſt in den Erdkohlenlagern bei Dömitz ſehr bemerklich.

Manchmal trifft man Bernſtein, welcher den Steinkohlen bekanntlich fremd iſt, darin an.

**Anmerkung.** Dieſer ſoll auch bei Dömitz vorkommen, imgleichen will man daſelbſt ein dem Honigſtein ganz ähnliches Fossil angetroffen haben. Retinasphalt iſt hier nicht ſelten.

Die Mächtigkeit der Braunkohle iſt ſehr verſchieden, oft unbedeutend, z. B. zu 2 bis 3 Fuß



oft sehr bedeutend, nämlich bis zu 25 Fufs. Bei Dömitz steigt sie bis zu 8 Fufs.

Ihr Vorkommen ist gewöhnlich strichweise, also dem der Alaunerze ähnlich, doch in ansehnlicherer Erstrückung, als diese.

Die Braunkohlen lagern manchmal mulden- und sattelförmig; eine Richtung, der man bei Fortsetzung der Stollen nicht folgen darf, wenn stehendes Wasser und daraus entstehende Selbstentzündung und andere Nachtheile vermieden werden sollen.

## §. 5.

### Benutzung der Braunkohlen.

a. Diese ist als Brennmaterial äusserst bedeutend und erwünscht, im geringeren Grade die der Erdkohle, weil letztere ihres gewöhnlich starken Geruchs wegen gern in den Küchen gemieden wird, indess ist sie zur Heizung der Oefen vortrefflich; ferner zur Unterhaltung des Feuers einiger Fabriken, z. B. der Eisenhütten, der Ziegelbrennereien, der Töpfer- und Glasfabriken etc.

**Anmerkung.** In Thiloriers rauchfressenden Ofen bemerkt man ihren Geruch wenig oder gar nicht. Man kann sie in gewissen Oefen mit drei Kammern verkohlen, dabei treffliche Nebenproducte gewinnen, als



Asphalt - Theer und Oel, eine Art Holz-  
essig etc.

b. Als Düngungsmittel, sie sollen in dieser Hinsicht sehr anwendbar seyn, besonders verdient die Asche einiger Arten (ihres Kalkgehalts wegen) zur Düngung der Wiesen und Gärten Empfehlung.

c. Als Farbematerial, nämlich die dunkelbraunen dichtern und feinerdigen. Ihre Kohle, kunstmässig gewonnen, vertritt die Stelle des Beinschwarzes.

Anmerkung. Auch bei Dömitz finden sich Stücke von Erdkohlen, die der kölnischen Umbra an Farbe und Korn gleich kommen.

d. Die glänzenden festen und feinkörnigen Abänderungen zu Bijouteriewaaren.

Anmerkung. Die Dömitzer Erdkohle enthält, wie wohl selten kleine Massen, eines Gagats, welcher sich gut verarbeiten lassen soll.

e. Zur Gasbeleuchtung in den bekannten dazu eingerichteten Vorrichtungen.

f. Oftmals zur Gewinnung von Alaun-Vitriol und selbst Schwefel, durch Rösten etc.

Bemerkungen über die Dömitzer Erdkohle.

Sie scheint mir schwerlich von irgend einer in Deutschland übertroffen zu werden, sie ist



von einer zum Bergbau erwünschten Mächtigkeit (8 Fufs) gelagert, und hat eine grofse Ausdehnung, wie die darin angelegten, bis jetzt schon einige 100 Fufs messenden Stollen und Bohrversuche es bewiesen. Ihre Lagerung ist von Osten nach Westen, also mit dem Laufe der Elbe gleich. Bei der fast unerschöpflichen Quelle an Brennmaterial, welche diese Braunkohlen darbieten, konnte die etwas öde Gegend von Dömitz, durch die Anlage von Glasfabriken, Töpfereien (wozu sich ein trefflicher Thon vorfindet), Kalkbrennereien etc. sehr gewinnen.

Dafs sie in naturhistorischer Hinsicht merkwürdig ist, habe ich in den obigen Zeilen gezeigt.

---

#### A. Analyse der Dömitzer Braunkohle, Erdkohle.

500 Gran der feinzertheilten Braunkohle liefs ich 24 Stunden, bei einer Hitze von 80 Grad Centes., mit Wasser digeriren. Die Auflösung zeigte sich nicht im mindesten gefärbt, reagierte nach Anwendung verschiedener Mittel nur auf Schwefelsäure, und enthielt, wie das Abrauchen und die fernere Untersuchung bewiefs, nichts als schwefelsaures Calciumoxyd, von einer äufserst geringen Menge Extractivstoff verunreinigt.

Weingeist mit obiger Quantität der Braunkohle in Digestion gesetzt, gab eine braune Flüssigkeit, welche bis zum sechsten Theile abdestillirt und ferner eingeengt, eine schwärzliche nicht



unangenehm riechende harzige Substanz zurück liefs, die an Gewicht 10 Gran betrug. Ich trocknete nun das so ausgezogene Pulver, setzte es mit Aether 12 Stunden lang unter öftern Umschütteln in Berührung. Der Aether war dadurch gefärbt und hinterliefs nach dem Verdampfen eine hellbraune pulverichte Masse, 3,75 Gran schwer, diese löste sich zum Theil in VVeingeist auf, bezeugte sich übrigens dem Asphalt ähnlich.

---

10 Loth erwähnter Kohle, in einer Retorte bei heftigem Feuer behandelt, lieferten 3,33 Loth einer trüben Flüssigkeit a., welche filtrirt gelblich braun erschien, das dabei übergegangene durchdringend riechende empyreumatische Oel betrug noch 2 Quentchen. Vor dem durchlöcherten und mit einer Röhre versehenen Kork des Retortenhalses hatte sich ein harzähnlicher Körper b. abgesetzt, an Gewicht 20 Gran. In der Retorte waren 4,44 Loth einer schwarzen Kohle übrig geblieben.

Die Flüssigkeit a. besafs einen säuerlich stechenden Geschmack, welcher sich während des Abrauchens vermehrte.

Nach dem Einengen bis zu einem sehr geringen Volum, setzte sie keine Krystalle, wohl aber eine nicht geringe Quantität Harzes ab. Kaliumoxyd entwickelte Ammoniakgeruch aus selbiger. Die Menge des abgeschiedenen Harzes würde mich unter solchen Umständen besagte Flüssigkeit



für eine schwache Harzseifenauflösung halten lassen, wenn die vorgefundene freie Säure dieser Annahme nicht hinderlich wäre.

Der Harzähnliche braune Körper b. hatte einen so durchdringend scharfen Geschmack, daß das dadurch verursachte ätzende Gefühl auf der Zunge lange anhielt. Durchs Waschen mit Wasser büste er nichts von seiner Schärfe ein, wohl aber durch Weingeist, welcher ihn bis auf eine talgartige Substanz ohne Geschmack auflöste; letztere verbrannte mit Hinterlassung weniger Kohle leicht. Die Auflösung hatte die Eigenschaften des harzigen Körpers.

Die von bemeldetem Gewichte erhaltene Kohle brannte leicht und gab ein sehr intensives Feuer, ihr Geruch war jedoch nicht gänzlich verschwunden. Gepulvert konnte man sie dem besten Beinschwarz an Güte und Brauchbarkeit gleich setzen.

Sublimate von Schwefel hatten sich bei gedachtem Verfahren nicht gezeigt, weil das gewonnene Oel indess, wie sein eigener Geruch glauben liefs, davon aufgelöst enthalten konnte, so vermischte ich eine gewisse Quantität desselben mit Weingeist, und tröpfelte dieser Flüssigkeit eine möglichst neutrale salpetersaure Kupferauflösung hinzu. Statt eines erwarteten schwärzlichen Niederschlags, entstand ein weißlicher, nämlich von Kupferoxyd, mit dem zu Harz verdickten Oele, was mir um so mehr auffiel, als jenes Oel kein



Ammoniak enthielt, also nicht als Oelseife führend zu betrachten war.

Analyse der gewonnenen Braunkohlenkohle und deren Asche.

a. 200 Gran der ersteren, also von 600 Gran der natürlichen Braunkohle entstandenen, boten, unter dem Zutritt der freien Luft anhaltend ge-  
glühet, 13,75 Gran einer röthlichen Asche dar, die mit vielem Wasser ausgekocht 0,75 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, aber kein Kaliumoxyd lieferte.

b. Salpetersäure darauf gegossen, erregte kein Brausen, löste sie jedoch bis auf Weniges auf. Die Solution mit Ammoniak versetzt, liefs ein leichtes Praecipitat fallen, welches sich nach genauerer Prüfung als phosphorsaure Verbindungen des Aluminium-, Calcium- und Eisenoxyds verhielt. Das Filtrat gab mit oxalsaurem Ammoniak ganz unbedeutende Niederschläge.

c. Aus dem, was die Salpetersäure zurückgelassen hatte, liefsen sich, mittelst Hydrochloresäure, Spuren von Eisenoxyd ausziehen. Die fernere Behandlung mit Kaliumoxyd u. s. w. ergab 0,5 Gran Siliciumoxyds und keine wägbare Mengen von Aluminiumoxyd.

Wir sehn aus dieser Untersuchung, dafs sich unsere Asche der des schwarzen Moortorfs ähnlich verhalte, d. h. derjenigen Art, die kein Talkeinmoxyd führt, und dafs, wenn der Eisengehalt



nicht hinderlich ist, sie wegen ihrer übrigen Bestandtheile ein gutes Düngungsmittel abgeben müsse.

B. Einige Versuche des mit heller Flamme brennenden sehr harzigen Braunkohlenmulms bei Dömitz.

An diesem (von einigen für Bernsteinerde gehaltenen) äusserst leichten, bei der geringsten Berührung in Stücke zerfallenden, sehr harzigen Braunkohlenmuhl erkennt man den vegetabilischen Ursprung ziemlich deutlich, er gleicht nämlich auf dem ersten Anblick dem Maser eines Baumes, indem mancherlei, aus Fasern anscheinend bestehende Theile sich in demselben zusammenhäufen.

4 Unzen desselben gaben 2 Unzen und 2 Drachmen eines gelben Oels, welches den Geruch des Asphaltöls besaß; mit diesem gingen viel neblichte Dünste über, wovon ein Theil sich zu einem weissen Sublimat ansetzte, letzteres hörte mit dem Warmwerden der ganzen Retorte auf.

Die Flüssigkeit, welche sich unter dem Oele befand, reagierte stark sauer, und erschien mit Ammoniak zur Neutralisation versetzt, angenehm roth. Weil ich Spuren von Bernsteinsäure darin vermuthete, so mischte ich sie einer Anflösung von Eisenperoxyd hinzu; es entstand dadurch zwar ein geringer Niederschlag, aber durch Aggregatzustand, Farbe und andere Eigenschaften von dem bernsteinsauren Eisenoxyd so verschie-



den, dass hier keine Bernsteinsäure anzunehmen war.

C. Analyse eines der Candelkohle sehr ähnlichen Products, aus dem Braunkohlenflötz bei Dömitz.

Es finden sich unter den Dömitzer Erdkohlen, Partien von einem eignen Erdharz, welches der Candelkohle im Aeufsern nahe kommt, und sich von selbiger durch einen mehr splittrichen Bruch, braune Farbe, weniger Festigkeit und mehreren Glanz unterscheidet, übrigens wie sie mit einer lebhaften, nur kurz anhaltenden Flamme brennt, aber weit mehr Asche giebt, d. h. 18 Procent, während letztere 3 bis 4 Procent nach Kirvan davon liefert. Die Gewichtigkeit dieser Substanz beträgt 1,373.

Die geringe Quantität, welche ich von selbiger besafs, erlaubte mir nur die bekannten Verbrennungsversuche, mittelst Kupferoxyds, allein damit vorzunehmen; zu diesem Ende mengte ich 2,25 Gran davon — worin also 1,50 Gran des im Feuer zerstörbaren vorhanden war — unter stetem Reiben, bei sehr trockner Atmosphäre, mit 120 Gran geglüheten Kupferoxyds innigst zusammen, überschüttete dies Gemeng in einer paslichen Glasröhre mit 25 Gran Kupferoxyds, hierauf mit Kupferfeile, endlich mit gröblichem Glaspulver und wog das Ganze auf einer empfindlichen Waage.

Nach adaptirter Leitungsröhre, die ich unter



einer mit Quecksilber gesperrten Glasklocke anbrachte, heitzte ich erst mit gelindem, nachher mit dem stärkeren Feuer meines kleinen, zu dergleichen Versuchen eingerichteten Windofens von dickem Kupferblech. \*) Es erzeugten sich 6,1 Cubic Zoll Kohlensäuregas, während der Verlust der Verbrennungsröhre — die an ihrem andern Theil, so lange sie noch heiß war, durch Erwärmung über einer Weingeistlampe gänzlich von aller Feuchtigkeit befreiet wurde — genau 4 Gran betrug.

Dieser Erfahrung gemäß darf man schließen, daß da das erhaltene Gas 3,295 Gran wägt und diese Zahl von dem besagten Gewichtsverlust ( $3,295 - 4,000$ ) abgezogen, 0,705 Gran beträgt, eben so viel Wasser gebildet sey. Letzteres enthält aber 0,078 Gran Wasserstoff und die gewonnene Kohlensäure 0,90 Gran Kohlenstoff, = 0,978 Gran. Rechnen wir dieses Gewicht von dem im Feuer Zerstörbaren, nämlich von 1,50 Gran ab, so bleibt 0,522 Gran, welches als das Quantum des in selbigem befindlichen Oxygen anzusehn ist.

---

\*) Dieser enthält einen mit vielen Löchern versehenen, in der Länge oben offenen hohlen Zylinder von Eisenblech, welcher (horizontal liegend) die Verbrennungsröhre gegen ungleiche Erhitzung, also gegen das Reißen vollkommen schützt; ich habe wenigstens selbst bei oft wiederholten Versuchen kein Beispiel des Gegentheils erfahren.



Das Verhältniß der Bestandtheile unsers  
Fossils wäre also:

Kohlenstoff . . . . . 60,00

Wasserstoff . . . . . 5,20

Sauerstoff . . . . . 34,80

---

100,00.

Die Steinkohlen enthalten nach Ure ohngefähr  
den vierten Theil Sauerstoff, diese Substanz den  
dritten.

---



## XXXV.

Analyse der Kupferschwärze, aus der Grube  
Louise Christiane zu Lauterberg, und eines  
Kupferkieses ebendaher.

---

Die scharfsinnige Anmerkung des Ritters von Leonhard in seinem schätzbaren Handbuche der Mineralogie, Seite 262, veranlaßte Herrn Bauersachs, mir von diesem Fossile eine hinreichende Menge zur Analyse zu senden. Dieses Geschenk war um so angenehmer, als die Nachricht des Oberbergraths Selb, daß es zu Schopbach mitten in und bei Kupferkiesen eine manganhaltige Kupferschwärze gebe, meine Aufmerksamkeit längst gespannt hatte, und mich wünschen liefs, nach und nach mehrere Varietäten dieses Fossils chemisch zu vergleichen.

Das gesandte Fossil war von folgender Notiz begleitet: „Frisch aus der Grube genommen, ist die Kupferschwärze von Lauterberg bräunlich-schwarz, und durch Feuchtigkeit zusammenge-



backen; an der Luft getrocknet, zerfällt sie staubartig und die Farbe wird dunkelröthlich-braun. Im Striche bleibt die Farbe unverändert; mit den Fingern zerrieben schmutzt sie ab.“

„Die Entstehung aus Kupferkies kann kaum geläugnet werden, indem man Kupferkiese findet, wo die Zerstörung desselben zu beginnen scheint, und bis zur gänzlichen Umwandlung stufenweise fortdauern dürfte. (Die Farbe derjenigen Kupferschwärze, welche sich noch auf dem Kupferkies befindet, also noch nicht gänzlich verändert ist, erscheint bläulich schwarz.)“

„Die Gangmasse, welche aus Quarz und Schwerspath besteht, hat ebenfalls eine grofse Zerstörung erlitten, wodurch sie ein grobsandiges Ansehn erhalten hat und zerrieben werden kann. Als Begleiter sind aufer dem Kupferkies anzuführen: fasriger Malachit, Kupferbraun und bisweilen Ziegelerz.“

#### Vorläufige Versuche.

Kaliumoxyd mit diesem Fossile geglühet, färbte sich dunkelgrasgrün. Beim Aufweichen der Masse mit Wasser entstand eine sehr dunkelgrüne Auflösung, die sich schon nach dem Zusatz von etwas Essigsäure sogleich violett, nach Uebersäuerung mit selbiger aber poncerroth färbte, dann durch hinzugemischtes essigsaures Bleioxyd ein Praecipitat von mangansaurem Bleioxyd, ohne irgend eine Beimischung darbot.



Ammoniak mit dem Staube desselben digerirt, gab eine blaue Solution und hinterliefs einen schwarzen Rückstand.

Hydrochlorsäure in gelinder Wärme damit behandelt, nahm es unter Erzeugung von Chlorgas auf. Gegen das Ende der Auflösung liefsen sich röthliche Theilchen sehn, die ich für metallisches Kupfer halten mufs.

#### A n a l y s e.

1. 100 Gran gedachter Kupferschwärze wurden über ein kräftiges Weingeistfeuer so lange im Rothglühen erhalten, bis sie nicht mehr an Gewicht verloren (was durch Bruttowägung auf einer scharfziehenden Tariervwaage leicht ausgemittelt werden konnte). Dadurch hatte das Fossil eine dunklere Farbe angenommen und 24,12 Procent eingebüfst. Es stiegen bei dieser Operation nur Wasserdämpfe aus dem Tiegel hervor, d. h. weder Schwefel noch arsenikalische Theilchen, wie sich dieses dann durch ein wiederholtes Glühen im Glaskölbchen bestätigte.

2. Um mich in Gewissheit zu setzen, ob was ich sah auch Kupfertheilchen waren, glaubte ich eine Digestion mit verdünnter Schwefelsäure vorangehen lassen zu müssen etc.; dies geschah auch so lange und so oft, als die benannte Säure noch die geringste Wirkung auf das Fossil äufserte.

Die Auflösung war schwach blau, und setzte nach dem Einengen und Abkühlen, Krystalle von



schwefelsaurem Calciumoxyd ab, welche diesmal nicht weiter beachtet wurden. Ich versetzte hierauf erstere mit Ammoniak im reichlichen Ueberschuss und sonderte nach ein paar Stunden das entstandene hellbraune Praecipitat durchs Filter ab, und bezeichnete es mit  $\alpha$ .

3. Die blaue ammoniakalische Flüssigkeit versetzte ich mit Säure, bis letztere schwach hervortrat, und befreiete sie durch hineingelassenen Schwefelwasserstoff von ihrem Kupfergehalte. Das gewonnene Praecipitat wog, vorsichtig getrocknet, 9,25 Gran, = 7,71 Gran Kupferoxyds. Das Filtrat stellte ich bei Seite.

4. Was die Schwefelsäure nicht angefochten hatte, übergoss ich mit Salpetersäure, als diese sich hier aber als fast gänzlich unwirksam gezeigt hatte, schritt ich zur Digestion mit Hydrochlorsäure, durch diese ging nun eine völlige Solution unter Entwicklung von vielem Chlorgas vor sich, d. h. es blieb Siliciumoxyd, vielleicht mit Spuren beigemengten Schwerspaths zurück, sein Gewicht betrug 15,12 Gran.

Die Auflösung, welche vorwaltende Säure enthielt, nahm das braune Praecipitat  $\alpha$ . von 2. leicht auf; ich verdünnte sie mit reichlichem Wasser und goss ihr das Filtrat von 3. hinzu.

5. Ammoniak bis zum schwachen Ueberschuss, verursachte nun einen häufigen Niederschlag in dieser Flüssigkeit, indem letztere dadurch grünlich erschien. Ich übersäuerte sie



daher, und liefs Schwefelwasserstoff darauf einwirken, wodurch sich noch 2,25 Schwefelkupfer, = 1,87 Gran Kupferoxyds, sammelten. Die durchgeseihete Flüssigkeit liefs ich vorerst unberührt und

6. kochte das durch Ammoniak gewonnene Eisenpraecipitat mit Aetzlauge, diese war zwar brauner geworden, bewiefs sich aber nach geschehener Säuerung und nach dem Zusatz von Ammoniak, Schwefelammoniak, Bleisolution etc. von allen Stoffen frei, die man darin erwarten konnte. Ich löste den, wie erwähnt behandelten Eisenniederschlag daher in Hydrochlorsäure auf, und fällte ihn wiederum, mit vorsichtiger Beobachtung eines kaum merklichen Säureüberschusses, durch Ammoniak, trocknete und glühete ihn. Sein Gewicht betrug 24,12 Gran.

7. Die Filtrate von 5. und 6., welche beide manganhaltig waren (doch letztere in sehr geringem Grade), engte ich bis auf 5 Unzen ein, und gofs aufgelöstes kohlensaures Ammoniak hinzu, dieses erzeugte zwar anfänglich einen Niederschlag darin, er verschwand aber wieder, und ward erst durch Kaliumoxyd daurend; ich wusch ihn mit heifsem Wasser und glühete selbigen; er bekam dadurch eine gesättigt schwarze Farbe und wog 22,25 Gran. Alles was nun noch an Flüssigkeit vorhanden war, neutralisirte ich mit Essigsäure und mischte Schwefelammoniak hinzu, es fiel dadurch ein erbsengelbes



Pulver nieder, welches geglühet, schwarz wurde, und 2,75 Gran wog. Dieses Fossil besteht also aus

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Kupferoxyd (3. und 5.) . . . . . | 9,58  |
| Eisenoxyd (6.) . . . . .         | 24,12 |
| Manganoxyd (7.) . . . . .        | 25,00 |
| Siliciumoxyd . . . . .           | 15,12 |
| Wasser . . . . .                 | 24,12 |

---

97,94.

Einige erneuerte Versuche mit 50 Gran des Fossils zeigten zur Genüge, daß obiger Mangel von 2,26 Gran, füglich durch das beigemengte Calciumoxyd des Fossils ersetzbar sey.

Nehmen wir die bei 5. gewonnenen 1,87 Gran Kupferoxyds für regulinisches Kupfer an, so bleiben an Kupferoxyd 7,71 Gran, und für Kupfer wäre 1,49 Gran zu berechnen.

Da das Siliciumoxyd vom Quarz — es blieben beim Absieben des Fossils mehrere, ziemlich grofse Quarzstücke zurück — so wie das Calciumoxyd von der Gangart eingemengtem Kalkspath herrührt, so dürfen wir die gefundenen Oxyde der schweren Metalle als ein zusammengehörendes hydratisches Gemenge betrachten, bestehend in 100 aus

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Kupferoxyd . . . . . | 11,51 |
| Eisenoxyd . . . . .  | 28,99 |
| Manganoxyd . . . . . | 30,05 |
| Wasser . . . . .     | 29,45 |

---

100,00.



**Anmerkung.** Spuren von Arsenik, die ich bei Löthrohrversuchen mit diesem Fossile entdeckt zu haben glaubte, konnte ich im Verlaufe der Untersuchung nicht finden.

Da nun bereits zwei Kupferschwärzen mit Manganoxyd gefunden sind, so ist der Mühe werth, zu untersuchen, ob nicht alle Abänderungen derselben etwas davon enthalten.

Zu Lauterberg findet sich dieses Fossil um und bei den Kupferkiesen in grosser Menge, und wie wir gesehn haben, frei von Schwefelsäure; es läßt sich daher vielleicht ehender annehmen, der Kupferkies sey durch electrochemische Processe ein neues Product aus den Oxyden, als daß die Kupferschwärze aus den Kupferoxyden entstanden wäre; es konnte sich nämlich nur so viel Schwefel reduciren, als Säure vorhanden war, und diese so viel Metall aufnehmen, als seine Sättigungscapacität es erlaubte. Da diese Theorie an Wahrscheinlichkeit gewinnen würde, wenn auch etwas Manganoxyd in Kupferkies nachgewiesen werden könnte, so untersuchte ich dieses Fossil von einem Exemplare, welches mir aus einer sehr alten Sammlung durch meinen Bruder geworden war. Es hatte alle Kennzeichen des Lauterberger Kupferkieses, eine Gewichtigkeit von 4,86 Gran und viele bunt angelaufene Stellen gaben ihm ein scheckiges Ansehn.

Weil es hier nur auf Bestimmung des Mangangehalts ankam, so beschloß ich den Schwefel



zu übergehn, jedoch die wesentlichen und Nebenbestantheile so genau aufzusuchen, daß sich selbiger durch das Fehlende ergeben mußte.

a. Ich übergoss deshalb 200 Gran des benannten feingeriebenen Fossils mit Chlorazotsäure (Goldscheidewasser) und erwärmte das Ganze etc. Erst nach mehrmaliger Wiederholung dieser Operation, d. h. nach jedesmaligem Verbrennen der ausgeschiedenen zähen Schwefelmasse, vollendete ich die Auflösung, wobei 25,75 Gran schwerspathhaltigen Siliciumoxyds übrig blieben.

b. Ob ich gleich einen zu starken Ueberschuß an Säure sorgfältig vermieden hatte, so war die Flüssigkeit dennoch sehr sauer; ich verdünnte sie und ließ so lange Schwefelwasserstoff hineinstreichen, bis dieser keine Niederschläge mehr verursachte, und setzte das gehörig ausgelaugte Praecipitat (Schwefelkupfer) bei Seite.

c. Die erhaltenen Filtrate waren grünlich, ich ließ sie sieden, worauf sie wegen eingetretener höherer Oxydation ihres Eisens gelb wurden. Nach Verjagung der überflüssigen Säure verdünnte ich den braunen, syropsähnlichen Rückstand mit vielem Wasser (30 Unzen) und praecipitirte mit Ammoniak, bis nahe vor der Neutralisation hinzugesetzt. Das ausgewaschene Praecipitat ließ ich bis auf Weiteres unberührt.

d. Der übriggebliebenen Flüssigkeit mischte ich nun etwas Kaliumoxyd hinzu, und als sie dadurch schwach gebläuet wurde, Hydrochlor-



säure im Ueberschuss, hierauf liefs ich Schwefelwasserstoff einwirken, wodurch sich abermals Schwefelkupfer absetzte (etwa 3 Gran).

e. Sämmtliches Schwefelkupfer zersetzte ich nun mit Salpetersäure, und das entstandene salpetersaure Kupferoxyd, mittelst Kaliumoxyds, in der Hitze. Ich gewann dadurch 68,5 Gran schwarzen Kupferoxyds, = 54,80 Gran regulinischen Kupfers.

f. In der kupferfreien Auflösung senkte sich nun, nach in der Hitze hinzugegebenem kohlensaurem Kaliumoxyd, ein braunes Pulver, welches durch Salpetersäure, auf bekanntem Wege, in Calciumoxyd und Eisenoxyd zerlegt wurde. Letzteres mit Kaliumoxyd geglühet, zeigte so wenig Manganoxyd, dafs es der Erwähnung kaum verdient. Das gewonnene Eisenoxyd betrug 75,25 Gran, = 52,67 Gran regulinischen Eisens.

g. Es fand sich nun noch Calciumoxyd in der Solution, welches durch oxalsaures Kaliumoxyd dargestellt, sich = 2,12 Gran kohlensauren Calciumoxyds, bewiefs.

In zwei Hundert dieses Fossils ist also enthalten:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Kupfer . . . . .      | 54,80 |
| Eisen . . . . .       | 52,67 |
| Kiesel etc. . . . .   | 26,50 |
| Calciumoxyd . . . . . | 2,12  |

---

136,09.



Geben wir hier dem Kupfer ein einfaches Verhältniß des Schwefels und dem Eisen, wie früher, anderthalb Atome, d. h.  $13,70 + 45,94$  (35 zu 30), so wäre das Fossil zusammengesetzt aus

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Schwefelkupfer . . . . .           | 68,50 |
| Schwefeleisen (cum bis) . . . . .  | 97,81 |
| Kiesel etc. . . . .                | 26,50 |
| kohlensauren Calciumoxyd . . . . . | 2,12  |
| Mangan eine Spur                   |       |

---

194,93.

Oder seine wesentlichen Bestandtheile auf 100 berechnet, aus

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Schwefelkupfer . . . . .          | 41,11 |
| Schwefeleisen (cum bis) . . . . . | 58,89 |

---

100,00.

Anmerkung. In der Analyse anderer Kupferkiese nahm ich das von Berzelius in seinen Tafeln bemerkte Verhältniß von 56 zu 44 an, = 35 zu 27,5. 35 zu 30, als dasjenige, welches der Oxydation des Eisenprotoxyds entspricht, würde mich auch dort der Wahrheit näher gebracht haben.

#### Schlussanmerkung.

Meine oben geäußerte Meinung, Seite 317, ist freilich durch diese Analyse nicht unterstützt, jedoch auch nicht widerlegt.



Für die Analyse ist aus dieser Untersuchung zu merken, daß, da sich bei d. noch Kupfer zeigte, die Flüssigkeit b. viel zu sauer gewesen sey, und daß ich kürzer zum Zweck gekommen wäre, wenn selbige in der Hitze von ihrer überflüssigen Säure möglichst befreiet, und dann erst Schwefelwasserstoff hineingelassen wäre.

Da hier eine hinreichende Menge Ammoniaksalzes gebildet, und ein kleiner Ueberschuß an Säure gelassen war, so konnte ich überzeugt seyn, daß alles Kupfer in der Solution d. geblieben seyn mußte.

Bei einer Untersuchung, welche dieser gleiche Umstände erheischte, machte ich die Erfahrung, daß, wenn der Flüssigkeit c. Ammoniak, bis zur Neutralität hinzu gesetzt wird, das Eisenoxyd, Kupferoxyd (freilich in sehr unbedeutender Quantität) enthielt.

Warum ich das gefällte Schwefelkupfer hier nicht als solches berechnete, geschah, weil eine Zersetzung des Schwefelwasserstoffs durch die Säure zu befürchten war, also wahrscheinlich zu wenig Kupfer angegeben seyn würde; in der Folge glühete ich es und bekam stets richtige Resultate.

Das, selbst bei einer Hitze von 120 Grad, getrocknete Kupferoxyd verliert noch immer etwas im Glühen, ich bin aber sehr geneigt, dieses einem Verlust an Sauerstoff zuzurechnen (der vorzüglich merklich wurde, wenn man beim Abnehmen des feuchten Praecipitats vom Filter,



Theilchen desselben mit absonderte, oder Kohle hineinfallen liefs).

Auffallend ist der starke Mangel in der Summe des Resultats, welchen man stets bei diesen Analysen bekommt, Klaproth schrieb ihn dem Oxygen zu, welches das Fossil enthalten sollte, und erklärte bekanntlich auch das Buntanlaufen desselben daraus. Da sich beim Erhitzen des Kupferkieses ein Knistern und etwas Feuchtigkeit (nebst schweflicher Säure und Spuren von Schwefel) zeigt, so ist ein Theil des Fehlenden wohl dem Wasser zuzuschreiben.

---



## XXXVI.

Analyse der Mandeln eines besondern Gesteins,  
aus der Nähe der Julius-Hütte bei Goslar.

---

Herr Bergprobirer Bauersachs hatte die Güte, mir folgende Nachricht von dem Gesteine zu geben, dessen Mandeln zu unterstehender Analyse dienten.

„Die Basis dieser besondern Art des Blattersteins ist grünsteinartig, und zeichnet sich von allen hier vorkommenden ähnlichen Gesteinen dadurch aus, daß die eingemengten Körner nicht, wie gewöhnlich, aus Calcedon, Kalk und Braunsparth etc. bestehn, sondern aus einem grünlich-grauen Fossile, welches im Bruche, Härte etc. die größte Aehnlichkeit mit gemeinem Serpentin hat. Diese Felsart findet sich in der Nähe der Juliushütte bei Goslar, im Thonschiefergebirge eingelagert.“

Gedachtes Gestein, obgleich in seiner Matrice schwarz, erschien zerrieben doch hellgrau.



Mit Säuren übergossen brauste es keineswegs.

a. Mit Kaliumoxyd geschmolzen, gab es eine blafs olivengrüne Masse, welche aufgeweicht, eine wasserhelle Flüssigkeit mit ziegelrothem Bodensatz darbot. Als ich letztern in Hydrochlorsäure auflöste, blieb etwas von Kohlenstoff umhülltes Siliciumoxyd zurück. Ich gofs die saure und die kalische Solution zusammen, übersetzte sie mit Hydrochlorsäure, rauchte das Ganze bis zur mässigen Trockne ab und liefs Wasser auf den Rückstand wirken; dadurch zeigte sich Siliciumoxyd, welches gewaschen und geglühet mit obigem 4,12 Gran betrug.

b. Aus der durchgeseihten Flüssigkeit fällte Ammoniak (nicht bis zur völligen Neutralität hinzugemischt) ein voluminöses bräunliches Praecipitat, welches mit Aetzlauge ausgekocht, 6,25 Gran reinen Eisenoxyds lieferte.

c. Das kalische Filtrat versetzte ich mit Hydrochlorsäure im Ueberschufs und praecipitirte mittelst Ammoniaks; es ergab sich ein sehr weisses Aluminiumoxyd, geglühet 3,75 Gran.

d. Die ammoniakalische Flüssigkeit von b. konnte Calcium-, Talcium- und Manganoxyd enthalten, indess zeigte oxalsaures Ammoniak keine Spur von ersterem an, aber durch Kaliumoxyd schied sich Talciumoxyd aus, welches, nach mehrmaligem heissen Auslaugen, geglühet völlig ungefärbt blieb, also mit keinem Manganoxyd vermengt war. Sein Gewicht betrug 3,25 Gran.



Die gedachten Mandeln des Goslarschen Blattersteins sind also zusammengesetzt aus

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 4,12 |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 3,75 |
| Talciumoxyd . . . . .   | 3,25 |
| Eisenoxyd . . . . .     | 6,23 |

---

17,35.

Weil ich 19 Gran des Fossils anwandte, so darf, da keine Unfälle bei dieser Untersuchung eintraten, und der Verlust vielleicht nur auf 0,50 Gran anzuschlagen seyn mögte, das Fehlende 1,25 Gran füglich für Wasser berechnet werden, wodurch in 100 folgendes Verhältniß entsteht:

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 21,68 |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 19,73 |
| Talciumoxyd . . . . .   | 17,10 |
| Eisenoxyd . . . . .     | 32,78 |
| Wasser . . . . .        | 6,05  |
| Verlust . . . . .       | 2,66  |

---

100,00.



## XXXVII.

Analyse des blättrichen Rothkupfererzes \*)  
aus Sibirien.

Das Rothkupfererz, welches zu folgender Analyse diente, war dem blättrichen völlig gleich, jedoch an einigen Fragmenten von einer braunen pulverichten Substanz so häufig durchsetzt, daß es dadurch an mehreren Stellen fast unkenntlich wurde. Es enthielt nur hin und wieder Theilchen von metallischem Kupfer.

Die Eigenschwere der reinsten Stücke war gegen das regelmäßig krystallisirte Rothkupfererz nur geringe, nämlich 4,6.

In Salpetersäure verschwand es bis auf etwas Eisen und Siliciumoxyd.

Hydrochlorsäure bildete eine dunkeloliven-

---

\*) Dieses, wie das folgende Fossil durch die Güte des Herrn Staatsraths von Struve erhalten.



grüne Solution damit, welcher ein weißlicher Bodensatz unterlagert war. Als ich diesen nach Verdünnung der Flüssigkeit absonderte, bläute er sich an der Luft, und wurde von Ammoniak bis auf wenig Eisenoxyd eingenommen. Fernere Versuche überzeugten mich bald, daß es hydrochlorsaures Kupferprotoxyd, und nicht saures arseniksaures Eisenoxyd war, wie ich dieses anfänglich glaubte.

Anmerkung. Das sehr saure Filtrat liefs nämlich nach Entfernung seiner überflüssigen Säure und nach dem Wiederaufweichen keine Trübung blicken.

Kaliumoxyd mit dem Fossile geglühet, hatte nur Siliciumoxyd und Spuren von Kupferoxyd aus selbigem aufgelöst.

Vor dem Löthrohr blieb es pulvericht, schwärzte sich und verbreitete keinen Arsenikgeruch.

#### A n a l y s e.

Auf 100 Gran des Fossils, in welchem keine metallische Theilchen zu bemerken waren, liefs ich Salpetersäure einwirken, und sonderte die Auflösung von dem oben gedachten gelben Rückstand ab, worauf letzterer der concentrirter Hydrochlorsäure, bis auf 11,36 Siliciumoxyds, sehr bald wich.

Ich gofs beide Solutionen zusammen, ver-



dünnte sie mit vielem Wasser, und liefs bei angewandter Wärme so viel Schwefelwasserstoff in selbige ein, als zur Praecipitation des ganzen Kupfers nöthig war (die schon binnen einer Stunde geschah); das erzeugte Schwefelkupfer wog getrocknet und geglühet genau 68,12 Gran, = 61,30 Kupferprotoxyds.

Die von obigem Niederschlag getrennte Flüssigkeit war wasserhell, wurde jedoch nach dem Abrauchen saffrangelb und gab, mit Ammoniak versetzt, Eisenperoxyd, geglühet 26,75 Gran.

Das ammoniakalische Ueberbleibsel lieferte, zur Trockne abgeraucht, ein Salz, welches mit Hinterlassung eines unbedeutenden schwarzen Flecks verdampfte.

Das Fossil enthält also in 100

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Kupferprotoxyd . . . . . | 61,30  |
| Eisenperoxyd . . . . .   | 26,75  |
| Siliciumoxyd . . . . .   | 11,36  |
|                          | <hr/>  |
|                          | 99,41. |

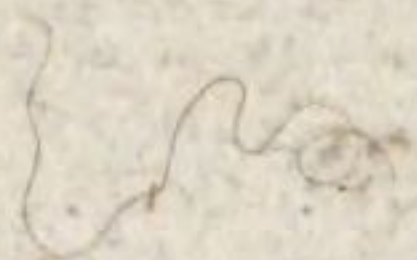
Weil nichts verloren gehn konnte, so darf man sicher annehmen, das Kupfer sey hier in dem berechneten Oxydationsgrade vorhanden gewesen.

Anmerkung. Diese Analyse, ob sie gleich über die Natur des Rothkupfererzes nur das Bekannte wiedergiebt, lehrt uns jedoch, daß das Eisenoxyd hier nicht, wie man hin und wieder vermuthet hat, arseniksäure-



haltig ist, und daß letzterm wohl allein, wenn schon es nur unbedeutende Räume in dem reineren Fossile (wie ich es hier anwandte) einnimmt, doch die erwähnte auffallend geringe Eigenschwere desselben zugeschrieben werden müsse, ist es anders erwiesen, daß nicht ein Theil des Eisen-oxyds zur Mischung des Fossils gehört. John bekam solches (freilich in geringer Menge) aus sehr reinen Krystallen. Die Klaprothsche Analyse giebt hierüber so wenig völlige Gewissheit, als über den Oxydationsgrad des Kupfers. Die Hydrochlorsäure mußte nothwendig etwas regulinisches Kupfer auflösen, und wenn Eisen vorhanden war, solches mit aufnehmen, da dann Zink, mit Eisen verunreinigtes Kupfer fällen konnte.

---





## XXXVIII.

Analyse des erdigen Rothkupfererzes aus  
Sibirien.

Die Farbe dieses Fossils war nicht durchgehends gleich, sondern erschien als ein feines Gemenge des Dunkelbraunen mit dem Braunen und Ziegelrothen, jedoch so, dafs das Ganze sich letzterer Farbe mehr näherte.

Es war halb hart, etwas schreibend, mit dem Messer schabbar, und nahm dann einigen Glanz an, übrigens schimmernd.

Der Bruch zeigte sich flachmuschlich und erdig. Es bildete eine derbe Masse. Zerrieben verbreitete es einen schwachen, dem Thon ähnlichen Geruch.

Seine Gewichtigkeit betrug 3,94.

Reagentien auf die Auflösung desselben angewandt, bewiesen, dafs es Kupfer- und Eisenoxyd vorwaltend enthielt.



## A n a l y s e.

a. 100 Gran des ausgesuchten, schwach erhitzten Fossils, zerrieb ich zu feinem Staub, und setzte selbigen mit Hydrochlorsäure in Berührung; diese griff es nur in der Wärme an. Die Auflösung war nicht rein, sondern es blieb ein graues Pulver zurück, welches sich nach dem Zusatz von Salpetersäure entfärbte. Als ich erstere verdünnte, bildete sich ein weißer Bodensatz, in dessen Mitte ein kleines Stück einer zähen Masse zu sehn war, welches 0,36 Gran wog, und wie Schwefel verbrannte. Von diesem blieb 0,12 Gran Rückstandes, der durch Salpetersäure fast gänzlich verschwand.

b. Gedachter Bodensatz löste sich über Weingeistfeuer leicht in Aetzlauge auf, war aus selbiger mittelst Hydrochlorsäure etc. als reines Siliciumoxyd (mit Spuren von Aluminiumoxyd) trennbar und wog 2,75 Gran.

c. Der — gesättigt grünen — Auflösung benahm ich einen Theil ihrer freien Säure durch Ammoniak und liefs Schwefelwasserstoffgas hineinstreichen; es bildete sich dadurch eine so große Menge Schwefelkupfers, daß, zur völligen Ausscheidung des Kupfergehalts, mehrere Stunden erforderlich waren, d. h. bis der Geruch jenes Gases in der Flüssigkeit vorwaltete.

Nach geschehener Absonderung gedachten Products und nach mehrmaligem Auslaugen



desselben mit heissem Wasser, nahm ich es vom Filter ab, äscherte letztern ein, löste, was übrig blieb, in Salpetersäure auf, und wiederholte die Praecipitation mit Hydrothionwasser. Sämmtliches Schwefelkupfer wog nun nach schwachem Rothglühen 53,25 Gran, = 47,92 Kupferprotoxyds.

d. Die vom Kupfer befreiete Auflösung war sehr copiös. Um das Eisen, welches sie enthielt, auf eine höhere Oxydationsstufe zu bringen, engte ich sie bis auf wenige Unzen ein, setzte etwas Salpetersäure hinzu, nebenbei erhitzte ich sie so lange, bis der grösste Theil ihrer freien Säure verjagt war, verdünnte sie nun wieder, und stumpfte sie nicht vollends mit Ammoniak ab, dadurch schied sich viel Eisenoxyd aus. Meine Absicht bei dieser Behandlung war, etwa noch gegenwärtiges Mangan-, Kupfer- und Zinkoxyd in Auflösung zu behalten, und diese dann nach dem Zusatz von kohlensaurem Natriumoxyd, Abdampfen etc. weiter aufzusuchen. Was sich indess nach dieser Operation abtrennte, war dunkelbraun, und nichts anders, als Eisenoxyd mit Spuren von Manganoxyd, während die überstehende blaue Flüssigkeit, nach dem völligen Austrocknen und Wiederaufweichen, eine äusserst geringe Menge Kupferoxyds zurückliess. Alles hier dargestellte Eisenoxyd wog nach scharfem Glühen 49,12 Gran.

Obiger Analyse zufolge wäre in 100 des Fossils



|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Kupferprotoxyd . . . . . | 47,92 |
| Eisenoxyd . . . . .      | 49,12 |
| Schwefel . . . . .       | 0,25  |
| Siliciumoxyd . . . . .   | 2,75  |

---

100,04.

Dieses Resultat konnte man jedoch nicht als richtig ansehen, denn ohnfehlbar mußte der gefundene Schwefel mit Eisen verbunden gewesen, und ein Theil der Substanz während der Operation in Schwefelsäure umgeändert seyn; letztere war daher ihrer Quantität nach noch zu erforschen etc. Ich löste zu diesem Zwecke abermals 50 Gran des Fossils in oben benannten Säuren auf, und versetzte die Solution mit Bariumoxyd; es fiel dadurch ein Praecipitat von 7,36 Gran; doppelt gerechnet 14,75 Gran, also auf 100 des Fossils, = 0,20 Gran Schwefels; dieses Gewicht zu dem bei a. bestimmten addirt, ergiebt 0,45 Gran Schwefels.

Das Filtrat mit blankem Eisen in Digestionswärme gesetzt, lieferte genau 21,25 Gran eines sehr reinen Kupfers, also auf 100 des Fossils 42,50 Gran, = 47,81 Gran Kupferprotoxyds. Ein Resultat, welches seiner auffallenden Uebereinstimmung mit dem bei c. erhaltenen, sehr angenehm war.

Darf man den Schwefel von Schwefelkies-theilchen herleiten, also für 0,45 Gran desselben 0,39 Gran Eisen berechnen, für letzteres aber



0,55 Gran Eisenoxyds abziehen, so besteht das rothe erdige Sibirische Kupfererz aus

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Kupferprotoxyd . . . . . | 47,81 |
| Eisenoxyd . . . . .      | 48,57 |
| Schwefelkies . . . . .   | 0,84  |
| Siliciumoxyd . . . . .   | 2,75  |

---

99,97.

Anmerkung. Die Farbe des Fossils, wie die Summe im Resultate, berechtigt anzunehmen, das Kupfer sey hier als Protoxyd vorhanden.

---



## XXXIX.

## Analyse eines Kupferglanzerzes aus Sibirien.

Das hier untersuchte Kupferglanzerz \*) war freilich nicht völlig auskrystallisirt, doch krystallinisch. In einigen Fragmenten desselben ragten auch niedrige gestreifte sechsseitige Pyramiden einzeln hervor.

Es liefs sich leicht mit dem Messer schaben, und selbst schneiden. Seine Eigenschwere betrug 4,385 bei 12 Grad Cels. Diese auffallende Leichtigkeit bewog mich, die Wägung desselben mit andern Bruchstücken dieses Fossils zu wiederholen, aber mit vollkommen gleichem Erfolge.

Mit Borax gab es vor dem Löthrohre nach anhaltendem Blasen, feine Kügelchen von metallischem Kupfer.

---

\*) Dem Verfasser durch die Güte des Herrn Staatsraths von Struve mitgetheilt.



Das Pulver desselben, in einer kleinen gläsernen Retorte bis zum Rothglühen erhitzt, zeigte zwar keine Spur eines Schwefelsublimats, indess entwickelte sich etwas schwefelichte Säure, und im Halse des Gefäßes sah man einen Hauch von Feuchtigkeit.

#### A n a l y s e.

100 Gran des Fossils übergoss ich mit Salpetersäure von 1,25 Eigenschwere, diese wirkte lebhaft ein, doch nicht in dem Maasse, dafs die Anwendung von Wärme unnöthig gewesen wäre. Es hatte sich ein schwarzes Pulver abgesetzt. Um letzteres genauer zu trennen, verdünnte ich die Flüssigkeit, goss sie nach einiger Ruhe klar ab, und erneuerte das Verfahren ein paar Mal.

Der wohlgetrocknete Bodensatz verlor im Platintiegel verbrannt 12,75 Gran, und hatte dadurch eine etwas hellere Farbe angenommen. Ich behandelte selbigen nochmals mit Salpetersäure und goss die Auflösung der übrigen hinzu. Es war nun ein geringer gelblicher Rückstand geblieben, in welchem sich jedoch auf obige Weise abermals 1,5 Gran Schwefels nachweisen liefs. Was nun noch von fester Substanz übrig geblieben war, büfste nach dem Erhitzen nur noch 0,5 Gran ein, und bestand in wenigem Siliciumoxyd. Aller, auf diesem Wege bestimmbare Schwefel betrug also 14,75 Gran.

---



### Behandlung der Auflösungen.

a. Weil ich die Flüssigkeit zu theilen nicht wagen wollte, und das Kupfer hier durch Schwefelwasserstoff zu trennen wünschte, mit letzterm aber eine Vermehrung der Schwefelsäure in dieser Auflösung zu befürchten war, so nahm ich die Praecipitation der Säure durch ein Bariumoxydacidat zuerst vor, suchte jedoch die gewöhnliche Verunreinigung des Niederschlags mit Salpetersäure — und wenn die Solution nicht sehr verdünnt ist, selbst mit salpetersauren Salzen — dadurch in etwas zu vermeiden, daß ich die Flüssigkeit bis zu 6 Unzen diluirte, und sie, so weit es die Umstände erlaubten, abstumpfte. Das erhaltene schwefelsaure Bariumoxyd liefs nach dem Glühen rothe Dämpfe von salpetrichter Säure fahren, enthielt jedoch nur Spuren von Kupferoxyd. Es wog 74,50 Gran, = 10,25 Gran Schwefels. Besagter Ursache wegen dürfte die letztere Zahl füglich ausgestrichen werden können. Das Gewicht des sämmtlichen Schwefels belief sich nun auf 24,95 Gran.

b. In der erst von der Schwefelsäure und hierauf von dem überflüssig hinzugekommenen Bariumoxyd, durch benannte Säure wiederum befreiete Flüssigkeit bewahrte ich eine, den Umständen angemessene starke Acidität; liefs so lange Schwefelwasserstoff darauf einwirken, bis der Geruch des letztern merklich hervorstach,



und filtrirte. Das Filtrat war wasserhell, und im Filter blieb eine copiöse Menge Praecipitats. Ich hätte dieses zwar nach gehörigem Trocknen, ohne grossen Fehler, nach seinem Kupfergehalt schätzen können, da aber frühere Versuche mir hierin den höchsten Grad der Genauigkeit versagt hatten — theils weil es schwer zu entfernende Rückstände von Feuchtigkeit behält, oder wenn Chlorazotsäure vorhanden ist, wohl etwas zuviel Schwefel niederfallen kann — so zog ich es vor, selbiges wieder durch Azotsäure zu versetzen, das entstandene Acidat in ein schwefelsaures zu verwandeln und seinen Kupfergehalt mit Eisen zu praecipitiren.

Anmerkung. Die Trennung des Kupfers aus solcher Solution, mittelst Kaliumoxyds, ist weniger zu rathen, als die metallische Praecipitation, weil der Niederschlag selbst verschiedene Male mit heissem Wasser ausgewaschen, noch immer etwas Kaliumoxyd zurückbehält — saures kupfersaures Kaliumoxyd? — übrigens langes Austrocknen verlangt. Ein Glühen desselben scheint seinen Oxydationsgrad in etwas zu verändern. Man hüte sich, Papiertheilchen oder Kohlenstäubchen in das glühende Oxyd fallen zu lassen, sie vermindern, wenn auch ein vergrößerter Hitzgrad angewandt wird, sein Gewicht merklich. Verbrennung des Schwefels obiger Schwefelverbindung, bis zum einfachen Sulphuret



etc., führen, wie früher erwähnt, sehr gut zum Ziele.

Das so gewonnene Kupfer war rein von Kohlenstofftheilchen (des Eisens) und wog 62 Gran.

c. Das oben gedachte wasserhelle Filtrat rauchte ich nun bis zum Verlust des größten Theils seiner freien Säure ab, goß so viel Hydrochlorsäure hinzu, bis das darin befindliche Eisen in hydrochlorsaures Eisenperoxyd verwandelt seyn konnte, und fällte dann mit Ammoniak. Weil das Praecipitat aber eine hellere Farbe, als gewöhnliches Eisenoxyd zu haben schien, so digerirte ich einen Theil davon mit Ammoniak. Sein dadurch merklich verringertes Volum und seine dunkler gewordene Farbe liefs mich jetzt nicht mehr zweifeln, daß auch Zink einen Bestandtheil dieses Fossils ausmache, ich goß daher so viel flüssiges Ammoniak in die Solution, als zur Scheidung alles Zinkoxydes erforderlich war, und kochte selbst das rückständige Eisenoxyd noch mit Aetzlauge. Letzteres wog nun geglühet 6 Gran, war dunkelbraun, und vom Magnete nicht anziehbar, = 4,16 regulinischen Eisens, 3,55 oder 4,57 Schwefels.

d. Alle vorhandene Flüssigkeiten vereinigte ich jetzt in ein Gefäß, übersäuerte sie mit Essigsäure und mischte Schwefelammoniak hinzu. Es fiel eine gelbe Schwefelverbindung nieder, welche,



wohl ausgewaschen und geglühet, ihre Farbe behielt und 15 Gran wog, = 10,08 Gran Zinks und 4,92 Gran Schwefels.

e. Als ich dieses Zinkpraecipitat in Salpetersäure auflöste, d. h. den Schwefel nach der ersten Einwirkung verbrannte etc. und die Solution mit Ammoniak im starken Ueberschuss versetzte, trübte sie sich anfänglich, klärte sich aber einen Augenblick nachher beinahe völlig wieder auf; es blieb nämlich eine unwägbare Menge eines eisenoxydhaltigen Aluminiumoxyds zurück, welche durch neues Filtriren abgesondert wurde. Die durchgelaufene Flüssigkeit verdampfte ich bis zum Verschwinden allen Ammoniakgeruchs, sammelte das abgetrennte weisse Praecipitat, erhitzte das letzte Filtrat mit kohlensaurem Sodiumoxyd, trennte das Gefällte, und glühete beide Niederschläge in einem genau gewogenen Platintiegel; sie betrugen 11,75 Gran, = 9,43 Gran Metalls, die also 4,68 Gran Schwefels binden. Weil auch eine Spur schwarzen Rückstandes bei obiger Auflösung in Salpetersäure statt fand, so nehme ich letztere Zahlen als die richtigsten an.

Nach diesen Erfahrungen leidet es keinen Zweifel, dass das Sibirische Kupferglanzerz, welches Gueniveau untersuchte, ebenfalls Zink enthalten habe, dass nämlich der grofse Defect, welchen er bekam, diesem von ihm nicht gefundenen Metalle zuzuschreiben sey.

Die in dem Fossile befindlichen Kupferkies-



theilchen machen eine genaue Berechnung der Schwefelmetalle desselben etwas complicirter; da sie jedoch immer sehr annähernd ausfallen muß, so habe ich sie nicht unterlassen.

Es besteht aus

## Schwefel.

|              |               |                    |             |
|--------------|---------------|--------------------|-------------|
| Kupfer . . . | 62,00 . 15,40 | Schwefelkupfer . . | 77,40       |
| Zink . . .   | 9,43 . 4,68   | Schwefelzink . .   | 14,11       |
| Eisen . . .  | 4,16 { 3,55   | Schwefeleisen . .  | { 7,71      |
|              | { 4,57        |                    | { 8,73      |
|              |               |                    | <hr/> 99,22 |

oder 100,24.

Es dürfte ziemlich unentschieden bleiben, welche Quantität des Schwefels hier die richtige sey. Nehmen wir 24,61 desselben an, also ein Bisulphuret. ferri, so trifft zwar die Menge des berechneten Schwefels mit der in der Analyse gefundenen nahe überein, aber es findet sich ein Ueberschuß im Resultat, da doch ehender ein Mangel zu vermuthen ist; nehmen wir 23,63 Schwefels an, also ein Sulphuretum ferri cum bis, so entsteht zwar ein Defect, wie er zu erwarten war, aber die Analyse ergab 1,32 Gran Schwefels zu viel. Letzterer Ueberschuß läßt sich dadurch vertheidigen, daß theils die Verbrennung des Schwefels, theils die Praecipitationen der Schwefelsäure in Salzaufösungen, vorzüglich in den salpetersauren, nie völlig genaue Ergebnisse liefern. Wir glauben, was erstere anbetrifft, dem



Rückstand den höchsten Grad der Trockne ertheilt zu haben, während er oft, wie die Erhitzung desselben in einem kleinen Glaskolben anzeigt, noch Feuchtigkeit enthält, was das anzugebende Gewicht dieses Stoffs, vorzüglich, wenn jene Operation mehrmals hinter einander geschah, sehr vergrößern muss. Wo eine zu geringe Menge Schwefels gefunden war, können partielle Verbindungen von schweflichtsauren Acidaten im Rückstande gebildet seyn, oder man hatte das Austrocknen desselben ohne Beobachtung des gehörigen Hitzgrades (etwa 90 Grad Cels.) vorgenommen.

---



---

 XL.

 Analyse eines türkisblauen Kieselkupfers  
aus Sibirien.
 

---

Unter obigem Namen bekam ich ein Fossil \*) in kleinen erbsengroßen Bruchstücken von türkisblauer Farbe und muschlichem Bruche, welches zerrieben ein weit helleres Pulver gab, und vor dem Löthrohre schwarz wurde.

An einigen Stellen war es mit einem eisenhaltigen Fossile belegt. Seine Gewichtigkeit betrug 2,46 Gran.

## A n a l y s e.

a. 15 Gran dieses, mit größter Vorsicht ausgesuchten Fossils, verloren in tarirter Salpetersäure genau 2,36 Gran.

b. Die Auflösung, etwas erwärmt, setzte ein weißes Pulver ab, welches getrennt und geglühet

---

\*) Durch die Güte des Herrn Staatsraths von Struve.



genau 3 Gran wog, sich, mit Hinterlassung einer anwägbaren Menge Eisenoxyds, in Kaliumoxyd auflöste, und aus selbigem mittelst Hydrochloresäure etc. wieder trennbar war.

c. Etwas von dem Filtrate b. mit Ammoniak geprüft, zeigte nur Spuren von Eisenoxyd, ich mischte daher Kaliumoxyd in der Hitze hinzu, filtrirte, wusch den Filterinhalt verschiedene Male mit heißem Wasser aus, verbrannte das Papier, zog das bekannte Gewicht der Asche ab, und bekam 8,62 Gran schwarzen Kupferoxyds, welches in Schwefelsäure gelöst und mit Eisen niedergeschlagen, nahe ein Aequivalent an metallischem Kupfer gab.

Addiren wir die Zahlen obiger Bestandtheile, nämlich:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Kupferoxyd . . . . .   | 8,62   |
| Kohlensäure . . . . .  | 2,36   |
| Siliciumoxyd . . . . . | 3,00   |
|                        | <hr/>  |
|                        | 13,98, |

so findet sich ein Mangel von 2,02 Gran, welchefüglich als das Gewicht des Wassers unsers Fossils gelten können.

Die Bestandtheile des Sibirischen türkisblauen Kieselkupfers sind demnach in 100

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Kupferoxyd . . . . .   | 57,46   |
| Kohlensäure . . . . .  | 15,80   |
| Siliciumoxyd . . . . . | 20,00   |
| Wasser . . . . .       | 6,74    |
|                        | <hr/>   |
|                        | 100,00. |



Dafs das Siliciumoxyd eine chemische Verbindung mit dem kohlensauren Kupferoxyd bilde, wie Klaproth es von einem Sibirischen Kieselkupfer, welches diesem ähnlich gewesen seyn mufs, glaubte, bezweifle ich deshalb, weil sich in dem Sauerstoff der gefundenen Bestandtheile, kein stöchiometrisches Verhältnifs nachweisen läfst, und dieses Fossil nicht krystallisirt vorkommt.

Vielleicht rührt die dunklere Farbe, welche dieses Kieselkupfer gegen andere hat, von der geringen Menge seines Wassers her.

Sollte es mir vergönnt seyn, wie ich hoffe, eine der Analyse angemessenere Quantität dieses Fossils zu bekommen, so werde ich obige Versuche, vorzüglich was den Kohlensäuregehalt betrifft, wiederholen und bekannt machen.

---



---

## XLI.

Analyse der Tisch- und Graftquellensoole in Lüneburg, wie auch deren Pfannensteins und Mutterlauge.

---

### A. Analyse der Tischquellensoole.

1. Ich brachte ein enghalsiges Glas bei 10 Grad Cels. auf einer empfindlichen Waage in das Gleichgewicht, füllte es bis zum äufsern Rand mit destillirtem Wasser an, und nahm das Gewicht des letztern; es betrug genau 1843 Gran, ein gleiches Volum gedachter Soole, wog aber 2193 Gran, die Eigenschwere derselben ist also  $1833 : 2193 = 1000 : 1,1899$ .

Anmerkung. Eine bei 15,5 Grad Cels. zu Lüneburg angestellte Wägung — ohne Jahrszeitsangabe — dieser Soole, hat ein specifisches Gewicht von 1,1934 ergeben. Die hier in Untersuchung gezogene, wie die folgende, war Anfang Septembers geschöpft.



2. Erwähnte 2193 Gran der Soole liefs ich in einer tarirten Platinschaale, deren Deckel, durch Glasstäbchen gehalten, den Wasserdämpfen freien Durchgang verstattete, abrauchen, und gab dem Rückstande in einer angemessenen Hitze den höchsten Grad der Trockne. Sein Gewicht betrug 516 Gran. Diese Soole enthält also 23,50 Procent salziger Theile, oder auf das Pfund 1806 Gran.

Anmerkung. Nach einer, der Soole beige-fügten Notiz, aus der Saline zu Lüneburg, gab erstere 25 Procent (vollkommen trocknen?) Rückstandes, was mit der dort gefundenen grössern Gewichtigkeit derselben so ziemlich übereinstimmt.

3. 16 Unzen der Soole erzeugten mit hydrochlorsaurem Bariumoxyd 87,50 Gran (heifs ausgesüßten) schwefelsauren Bariumoxyds, = 30,07 Gran Schwefelsäure.

4. Den Erfahrungen Herrmanns gemäß, daß sich in der Schönebecker Mutterlauge fast alles Kaliumoxyd der Soole befindet, würde, da eine vieljährige Beobachtung zu Lüneburg dargethan hat, daß 100 Pfund Soole nahe ein Pfund Mutterlauge geben, das Kaliumoxyd ersterer  $\frac{1}{100}$  des der letzteren ausmachen; wir berechneten nun — siehe Analyse der Mutterlauge — in einem Pfunde derselben 476,13 Gran schwefelsauren Kaliumoxyds, folglich wären in einer gleichen



Quantität der Soole 4,761 Gran gedachten Salzes, oder 2,57 Gran Kaliumoxyds vorhanden. Directe Versuche boten aber in einem Pfunde der Soole 17,33 Gran Platindoppelsalzes dar, worin also mindestens 3,37 Gran Kaliumoxyds enthalten sind, eine Menge, die, wenn man die nicht gänzliche Unauflöslichkeit des Praecipitats und die Masse des hier vorhandenen Wassers berücksichtigt, gewiss gröfser gedacht werden mufs, hier indess in Ermangelung schärferer Scheidungsmittel gelten kann.

5. 16 Unzen der mit oxalsaurem Kaliumoxyd versetzten Soole ergaben 37 Gran wohlgetrockneten oxalsauren Calciumoxyds, = 16,43 Gran reinen Calciumoxyds.

6. Gallustinctur veränderte ihre Farbe keineswegs damit, indess erzeugte sich ein copiöser, schleimiger, gelblicher Bodensatz, welcher absondert, gewaschen und getrocknet nichts anders, als einen braunen extractähnlichen Körper (Gerbestoff?) lieferte.

7. Die bei 4. abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Kaliumoxyd einen reichlichen Niederschlag von Calciumoxyd, geglühet 7,62 Gran.

8. Für die bei 4. berechneten 3,37 Gran Kaliumoxyds, sind 2,87 Gran Schwefelsäure erforderlich, = 6,24 Gran schwefelsauren Kaliumoxyds. Den übrigen 27,20 Gran gedachter Säure (3) würden 21,23 Gran Natriumoxyds zuzurechnen seyn, = 48,43 Gran schwefelsauren Natriumoxyds.



9. Obiges (bei 5) gefundene Quantum reinen Calciumoxyds, nämlich 16,43 Gran, neutralisirt 15,78 Gran Hydrochlorsäure zu 32,21 Gran hydrochlorsauren Calciumoxyds; ferner bemerkte 7,62 Gran Talciumoxyds (7) 10,10 Gran Hydrochlorsäure zu 17,72 Gran hydrochlorsauren Talciumoxyds.

Diesem zufolge enthält das Pfund der Lüneburger Tischquellensoole:

|                                        |         |
|----------------------------------------|---------|
| schwefelsaures Kaliumoxyd . . . . .    | 6,24    |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 48,43   |
| hydrochlorsaures Calciumoxyd . . . . . | 32,21   |
| Talciumoxyd . . . . .                  | 17,72   |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 1701,40 |
| Wasser . . . . .                       | 5874,00 |

---

7680,00.

#### B. Analyse der Graftquellensoole.

Die Eigenschwere selbiger, wie die der Tischquelle gefunden, betrug bei 10 Grad Cels. 1,1915.

Anmerkung. Einer in Lüneburg geschehenen Untersuchung zufolge, wäre ihre Gewichtigkeit bei 15,5 Grad Cels. = 1,1921.

2196 Gran ebengedachter Soole hinterließ nach vorsichtigem Abdampfen etc. 530 Gran trocknen Salzes = 24,4 Procent desselben, oder auf das Pfund 1853 Gran.



Anmerkung. In der bei der Tischquelle gedachten Notiz war der Salzgehalt dieser Soole 25,2 Procent angegeben.

16 Unzen der Soole ließen mit hydrochloresurem Bariumoxyd versetzt 89,75 Gran schwefelsauren Bariumoxyds fallen, = 30,84 Gran Schwefelsäure.

Eben so viel selbiger, lieferten ferner 35,12 Gran an oxalsurem Calciumoxyd, = 15,74 Gran reinen Calciumoxyds, und das Filtrat mittelst Kaliumoxyds 7,5 Gran reinen Talciumoxyds.

Eisen war auch hier nicht zu finden, wohl aber trübte sich die Soole, wie oben, durch Gallustinctur.

Mit Platinsolution bekam ich aus selbiger 10,19 Gran Platindoppelsalzes, wofür also 1,98 Gran Kaliumoxyd in Rechnung zu bringen sind, nach Abzug der von diesem neutralisirbaren Schwefelsäure, nämlich 1,66 Gran, würde dem Rest letzterer  $(30,84 - 1,66) = 29,18$  Gran ein Aequivalent von 22,74 Gran Sodiumoxyds zukommen, = 51,92 Gran schwefelsauren Sodiumoxyds, ferner den gewonnenen 15,74 Gran Calciumoxyds, 15,12 Gran Hydrochlorsäure, = 30,86 Gran hydrochlorsauren Calciumoxyds, dann den 7,5 Gran Talciumoxyds 9,95 Gran Hydrochlorsäure, zu 17,44 Gran hydrochlorsauren Talciumoxyds, und so enthielte das Pfund der Graftquellensoole ein, dem der Tischquelle sehr nahes Verhältniß seiner Bestandtheile, nämlich:



|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| schwefelsaures Kaliumoxyd . . . . .    | 3,64     |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 51,92    |
| hydrochlorsaures Calciumoxyd . . . . . | 30,86    |
| Talciumoxyd . . . . .                  | 17,44    |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 1749,16  |
| Wasser . . . . .                       | 5827,00  |
|                                        | <hr/>    |
|                                        | 7680,02. |

Anmerkung. Erwägt man, daß die Graftquelle nur 1,98 Gran Kaliumoxyds gab, und daß die Mutterlauge von beiden Soolen genommen ist, so findet sich die Durchschnittszahl 2,67 mit der bei 4 durch Berechnung gefundenen 2,57 ziemlich übereinstimmend, und man darf auch hier von der Mutterlauge sagen, daß sie fast alles Kaliumoxyd der Soole führe.

### C, Analyse der Mutterlauge.

1. Obiges Glas, welches, wie gesagt 1843 Gran destillirten Wassers faßte, nahm von der Mutterlauge 2324 Gran auf, ihre Eigenschwere ist folglich 1,2667.

2. Erwähnte Quantität in einer saubern Porcellainschale abgeraucht, lieferte 835 Gran eines sehr weissen Salzes; die Lauge enthält also 36,35 Procent, oder auf das Pfund 2758 Gran desselben.

3. Ammoniak der Mutterlauge hinzugemischt, bewirkte zwar eine schwache Trübung darin,



doch nicht die geringste Spur eines eisenhaltigen Niederschlags.

4. Oxalsaures Kaliumoxyd trübte sie keineswegs.

5. Nachdem ich mich durch einige Tropfen Platinsolution von der Gegenwart des Kaliumoxyds in dieser Flüssigkeit überzeugt hatte, schritt ich zur Gewichtsbestimmung desselben. In 232 $\frac{1}{4}$  Gran der Mutterlauge bedurfte ich fast 4 Unzen einer ziemlich gesättigten Auflösung jenes Metalls. Der Niederschlag war so copiös geworden, daß er bei 100 Grad Cels. getrocknet 387 Gran wog, also der Annahme zufolge, daß in 100 Gran desselben 19,45 Gran Kaliumoxyds vorhanden sind, 75,27 Gran, oder in einem Pfunde 248,75 Gran.

Anmerkung. Weil ich mit Weinsteinsäure ein diesem annäherndes Resultat zu erhalten hoffte, so goß ich einer Unze der Lauge, welche obigem nach 15,54 Gran Kaliumoxyds enthalten mußte, eine sehr concentrirte Auflösung von 60 Gran gedachter krystallisirter Säure hinzu. Die Flüssigkeit trübte sich sogleich, und es setzte sich andern Tages doppelt weinsteinsaures Kaliumoxyd scharf ab. Da von diesem wenigstens 60 Gran erzeugt seyn mußten, so hoffte ich ein selbigem nahes Quantum wieder zu erhalten, indess entsprach die Folge der Erwartung nicht, denn die Lauge hatte



weit mehr von diesem Salze in Auflösung behalten, als bloßes Wasser.

6. Hydrochlorsaures Bariumoxyd bildete in einem gleichen, wie bei a. genommenen Quantum der Lauge, nach einer zweckmäßigen Verdünnung 192 Gran schwefelsauren Bariumoxyds, = 66,16 Gran Schwefelsäure, oder auf das Pfund 218,63 Gran derselben.

Anmerkung. Als ich dieses Praecipitat mit Salpetersäure digerirte, bekam ich eine Auflösung, welche im Einengen zersetzt, einen gelblichen Niederschlag von 0,5 Gran darbot. Dieser verschwand in Salpetersäure unter röthlicher Färbung. Ammoniak trübte die Flüssigkeit und es fielen braune Flocken. Es war also — wie auch andere Versuche darthaten — Talciumoxyd und Farbestoff (Bitumen?) von dem schwefelsauren Bariumoxyde mit nieder gerissen. Die geringe Quantität dieses Niederschlags erlaubte nicht, ihn auf Phosphorsäure zu untersuchen.

7. Erwähntes Quantum der Lauge verdünnte ich mit 8 Unzen Wassers und setzte hierauf reines Kaliumoxyd hinzu, süßte das entstandene sehr voluminöse Praecipitat mehrere Male mit heißem Wasser aus, trocknete und glühete selbiges; es erschien nun als ein sehr leichtes und weißes Talciumoxyd und wog 80 Gran.



8. Versuche auf Jodine bewiesen, daß dieser Stoff hier nicht ganz fehlte, denn wenn ich Amylum mit der Lauge und selbige mit (nach Verhältniß) vieler Salpetersäure in Berührung setzte, war zwar sogleich keine Bläuung bemerkbar, aber nach dem zweiten Tage liefs sich ein deutlicher Stich in das Blaue nicht verkennen, am dritten neigte sich dieser in das Grünliche, bis endlich der Farbenwechsel eintrat, welchen Chlorine auf das Amylum hervorbringt, d. h. ein Uebergang des Hellgelben in das tief Orangegelbe.

Die von ihren krystallisirbaren Salzen befreiete Mutterlauge mit Manganoxyd und concentrirter Schwefelsäure in einer kleinen Retorte erwärmt, gab einen Dampf, welcher nur die erwähnte Wirkung der Chlorine auf das Amylum zeigte, d. h. er überflügelte die äufserst geringe Menge des vorhandenen Jodins.

9. Nimmt man nun an, daß die (bei 6.) dargestellten 66,16 Gran Schwefelsäure an Kaliumoxyd gebunden sind, so erfordern sie 77,89 Gran desselben zur Neutralisation; in dem Versuche (5.) wies ich aber mittelst Platinsolution nur 75,27 Gran nach, es war also entweder nicht alle Schwefelsäure an Kaliumoxyd gebunden, oder etwas Platindoppelsalz in Auflösung geblieben; da nun letzteres aus Erfahrung affirmativ beantwortet werden kann, so darf man das hier berechnete Resultat als das Genaueste betrachten,



und diesem zufolge würde bemerkte Quantität der Mutterlauge  $66,16 + 77,89$  oder  $144,05$  Gran schwefelsauren Kaliumoxyds enthalten.

Anmerkung. In der obigen Berechnung des Kaliumoxyds habe ich die von Berzelius angenommene Constitution des Platindoppelsalzes berücksichtigt, nach welcher 100 Gran desselben  $19,45$  Gran Kaliumoxyds führen. Einige Chemiker berechnen 24 Procent desselben, geschieht dieses mit Recht, so sind in jenen  $387$  Gran  $93,65$  Gran Kaliumoxyds vorhanden, wo dann  $15,76$  Gran übrig blieben, die ihrentheils an  $9,15$  Gran Hydrochlorsäure gebunden noch  $24,91$  Gran hydrochlorsauren Kaliumoxyds bilden müßten.

10. Da ferner die bei 7. gewonnenen  $80$  Gran Talciumoxyds  $106,04$  Hydrochlorsäure zur Neutralisation erfordern, dadurch  $80 + 106,04, = 186,04$  hydrochlorsauren Talciumoxyds in Rechnung kommen;  $144,05 + 186,04$  nun  $330,09$  sind, letztere Zahl aber von obigen  $835$  Gran Rückstandes abgezogen  $504,91$  Gran hydrochlorsauren Sodiumoxyds übriggelassen, so bestehn  $2324$  Gran der Lüneburger Mutterlauge aus

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| schwefelsaurem Kaliumoxyd . . . . .    | 144,05   |
| hydrochlorsaurem Talciumoxyd . . . . . | 186,04   |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 504,91   |
| Wasser . . . . .                       | 1489,00  |
|                                        | <hr/>    |
|                                        | 2324,00, |



oder das Pfund enthält

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| schwefelsaures Kaliumoxyd . . . . .    | 476,13   |
| hydrochlorsaures Talciumoxyd . . . . . | 614,79   |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 1308,82  |
| Wasser . . . . .                       | 5280,26  |
|                                        | <hr/>    |
|                                        | 7680,00. |

Merkwürdig ist, daß die Mutterlaugen der Salinen eine so große Verschiedenheit in ihrer Mischung zeigen, so soll z. B. in der Schönebecker, neben schwefelsaurem Kaliumoxyd, auch hydrochlorsaures Calciumoxyd befindlich seyn, und ersteres Salz mit schwefelsaurem Talciumoxyd hier ein sehr auflösliches Doppelsalz bilden.

**Anmerkung.** Ich erinnere mich, einst nach dem Abrauchen der schwefelsauren Flüssigkeit, aus welcher Magnesia praecipitirt war, eine sehr grobkörnige basische Verbindung von Schwefelsäure, Kalium- und Talciumoxyd bekommen zu haben, welche also das Entgegengesetzte des Herrmannschen Salzes wäre.

Wenn es uns nicht wundern kann, in dem Pfannensteine (siehe die Analyse desselben) fast sämtliches Calciumoxyd der Soole an Schwefelsäure gebunden wieder zu finden, so ist es doch höchst auffallend, es so rein ausgeschieden zu sehn, daß in der Mutterlauge, auch mittelst der



schärfsten Reagentien nichts davon angedeutet wird. Das hydrochlorsaure Sodiumoxyd, in dessen Gesellschaft das schwefelsaure Calciumoxyd eine so grofse Auflöslichkeit gewinnt, mufs in dem Pfannensteine eine ähnliche Kraft äufsern, d. h. indem dieses sich verdichtet, die letzten Portionen des Gypses an sich zu reißen fähig seyn. Eben so bemerkenswerth ist, im Pfannensteine keine Spur eines Kalisalzes anzutreffen, während es, wie gesagt, fast gänzlich in die Mutterlauge überzugehn scheint.

#### D. Analyse des Pfannensteins.

1. 1000 Gran des Pfannensteins digerirte ich mit der vierfachen Menge Wassers einige Stunden lang, und filtrirte die Auflösung noch warm, im Filter blieb ein weißer Rückstand, welcher wohl getrocknet 154,75 Gran wog.

2. Ich übergofs ihn mit Hydrochlorsäure, wodurch ein gelindes Brausen eintrat, setzte das Ganze eine Stunde lang in die Wärme und filtrirte; hierauf liefs ich die durchgeseihete Flüssigkeit bis zu einem kleinen Volum abdampfen und versetzte sie mit gleichen Theilen Weingeists; sie trübte sich dadurch, und es fiel schwefelsaures Calciumoxyd nieder. Oxalsaures Kaliumoxyd gab nun 6,12 Gran oxalsauren Calciumoxyds, = 4,62 Gran kohlensauren Calciumoxyds. Von Calciumoxyd war keine Spur zu finden.



3. Zieht man gedachte Menge des kohlen-sauren Calciumoxyds von der des schwefelsauren Calciumoxyds ab, nämlich  $154,75 - 4,62$ , so bleiben für letzteres 150,13 Gran.

4. Die wässriche Solution des Pfannensteins (1.) verdünnte ich mit so vielem Wasser, daß ihr Gewicht sich genau auf 12 Unzen, oder auf 5760 Gran, also ihr zehnter Theil auf 576 Gran belief.

5. Ein solcher Theil mit hydrochlorsaurem Bariumoxyd versetzt, gab ein Praecipitat von 10,75 Gran schwefelsauren Bariumoxyds, = 3,69 Gran Schwefelsäure.

6. Zwei dieser Theile, denen ich oxalsaures Kaliumoxyd hinzumischte, liefsen 6,50 Gran oxal-sauren Calciumoxyds fallen, = 4,91 Gran reinen Calciumoxyds; durch 2 dividirt = 2,45 Gran desselben.

7. In dem Filtrate fällte Kaliumoxyd 0,36 Gran Calciumoxyd, wovon die Hälfte also 0,18 Gran beträgt.

8. Platinsolution, wie auch Gallustinktur bewirkten nicht die mindeste Trübung darin.

9. Weil das schwefelsaure Calciumoxyd neben hydrochlorsaurem Natriumoxyd eine nach Verhältniß grofse Auflöslichkeit bezeigt, so ist nicht zu zweifeln, daß die bei 6. gewonnenen 2,44 Gran Calciumoxyds an Schwefelsäure gebunden waren, weil nun von letzterer 3,44 Gran dazu erforderlich sind, und wir (bei 5.) 3,69 Gran



derselben berechneten, so bleiben 0,25 Gran übrig, welche mit 0,19 Sodiumoxyds 0,44 Gran schwefelsauren Sodiumoxyds bilden.

Das bei 7. dargestellte Talciumoxyd, nämlich 0,13 Gran, bindet 0,23 Gran Hydrochlorsäure zu 0,41 Gran hydrochlorsauren Talciumoxyds.

Nehmen wir obige Constitution (die sich jeder nach seiner individuellen Ansicht leicht ändern kann) als die richtige an, so enthält der Pfannenstein in 100

|                                        |                         |         |
|----------------------------------------|-------------------------|---------|
| schwefelsaures Calciumoxyd             | 3, — 15,01<br>9, — 5,89 | } 20,90 |
| Sodiumoxyd . . . . .                   | 0,44                    |         |
| hydrochlorsaures Talciumoxyd . . . . . | 0,41                    |         |
| kohlensaures Calciumoxyd . . . . .     | 0,46                    |         |
| hydrochlorsaures Sodiumoxyd . . . . .  | 77,79                   |         |
|                                        | <hr/>                   | 100,00. |

Die zu obigen Analysen gebrauchte Soole, Lauge etc. verdanke ich der Güte des Herrn Hofmedicus Münchmeier, welcher ausgezeichnete Arzt selbige bekanntlich mit großem Nutzen in einer wohleingerichteten Badeanstalt in Lüneburg zu Heilbädern anwendet.



---

## XLII.

### Analyse des Schwefelwassers zu Limmer bei Hannover.

---

#### V o r w o r t.

Weil die von Murray, Andreae, Westrumb und dem Entdecker der Quelle Ehrhard geschehenen Versuche über das Limmer Schwefelwasser, mehr in qualitativer als quantitativer Hinsicht angestellt sind, und selbiges sich, neuern Erfahrungen zufolge, in manchen Krankheiten als besonders wirksam gezeigt hat; so hielt ich es der Mühe werth, untenstehende Analyse desselben vorzunehmen.

---

#### A n a l y s e.

In Hinsicht der vorläufigen Prüfung dieses Heilwassers, durch Reagentien und der Angabe seiner physikalischen Eigenschaften, beziehe ich mich auf die von Murray darüber mit vieler



**Sachkenntnifs mitgetheilten Thatsachen.** Siehe Hannoversches Magazin 1793, Seite 1154.

Das zur Untersuchung gebrauchte Wasser liefs ich aus der eingefassten und bedeckten Quelle, rechter Hand vom Badehause, im Februar schöpfen. Beim Oeffnen des Deckels brach ein so intenser Geruch nach Schwefelwasserstoff hervor, dafs man glauben durfte, der Gesundbrunnen sey um diese Jahrszeit mehr, als zu einer andern, mit Gas beladen.

Durch Versuche belehrt, dafs der Schwefel in diesem Wasser an keiner festen Basis gebunden war, mischte ich 6 Pfunden desselben eine hinreichende Menge Kupferauflösung hinzu, und liefs das Ganze bis am folgenden Morgen stehn, zog die klare Flüssigkeit dann mittelst eines Hebers vom Bodensatz ab, digerirte letztern mit etwas Essigsäure und trocknete ihn im gewogenen Filter, er war dunkelgrün und wog genau 8 Gran. Nehmen wir nun an, dafs 100 Gran solchen Schwefelkupfers 86,45 Cubikzoll Schwefelwasserstoffs entsprechen, so würden die gewonnenen 8 Gran des ersteren 6,91 Cubikzoll Schwefelwasserstoffs andeuten und das Pfund 1,15 Cubikzoll davon gebunden haben, wodurch also unsere Heilquelle keinen unbedeutenden Rang unter den Schwefelbrunnen einnimmt.

**Anmerkung.** Dieser Gehalt an Gas kommt dem, der Quelle unter dem Gewölbe zu



Nendorf auffallend nahe, denn nach Wurzer beträgt er auf das Pfund 1,19 L. Z. Siehe dessen Neuestes über die Schwefelquellen zu Nendorf, 1824.

---

a. 12 Pfund des Mineralwassers engte ich bei gelinder Hitze bis auf 6 Unzen ein, und spühlte die Flüssigkeit mit dem darin entstandenen gelblichen Bodensatz in ein Decantirglas.

Anmerkung. Welche Vorthelle es gewähre, Mineralwässer nicht bis zur Trockne abzu-  
rauchen, habe ich anderswo gezeigt.

Filtrirte durch gewogenes Papier und setzte den Inhalt desselben vorerst bei Seite.

b. In der einen Hälfte des Filtrats bildete salpetersaures Bariumoxyd 23,72 Gran schwefelsauren Bariumoxyds, oder auf die ganze Quantität des behandelten Wassers 47,44 Gran, = 16,3 Gran Schwefelsäure, und hierauf schwefelsaures Silberoxyd 14,75 Gran Chlorsilbers; doppelt 29,5 Gran, = 5,63 Gran Hydrochlorsäure.

c. Die andere Hälfte trübte sich nach dem Zusatz von oxalsaurem Kaliumoxyd nicht im mindesten, liefs aber durch Kaliumoxyd Talciumoxyd fallen, welches einige Male mit heifsem Wasser ausgewaschen 3,75 Gran, also doppelt 7,5 Gran betrug.

Anmerkung. Es ist in der That merkwürdig, dafs das Evaporat frei von Calciumoxyd



war, da es doch Schwefelsäure enthielt, und, wie wir unten sehn werden, der Bodensatz fast allein aus kohlensaurem Calciumoxyd bestand.

Obige 5,63 Gran Hydrochlorsäure neutralisiren 4,24 Gran Talciumoxyds zu 9,87 Gran hydrochlorsauren Talciumoxyds, und die übriggebliebenen 3,26 Talciumoxyds 6,32 Gran Schwefelsäure zu 9,58 Gran schwefelsauren Talciumoxyds, endlich die davon noch vorhandenen 9,98 Gran Schwefelsäure 7,9 Gran Sodiumoxyds zu 17,885 Gran schwefelsauren Sodiumoxyds.

Der beim Abdampfen des Mineralwassers erzeugte Bodensatz wog wohlgetrocknet 29,62 Gran und war gelblich. Ich schüttete, was sich davon abtrennen liefs, in ein Porcellainschälchen, füllte das Filter mit einer Mischung von Hydrochlorsäure und Weingeist an, digerirte den Inhalt des Schälchens mit der durchgelaufenen Flüssigkeit, vollzog die Filtration der ganzen Auflösung und spühlte mit Weingeist nach.

Anmerkung. Die Solution war weingelb, es hätten sich also Minima von Harz und Extractivstoff daraus darstellen lassen, wenn dieses der Mühe werth gewesen wäre.

Ammoniak der geistigen Flüssigkeit hinzuge-mischt, veränderte sie keineswegs, ich rauchte sie daher bis zu einem geringen Volum ab, ver-



dünnte sie wieder mit Wasser und versetzte sie dann mit kohlensaurem Sodiumoxyd, wodurch die ersten Portionen des Praecipitats von Harz und Extractivstoff gefärbt, gelb, die folgenden aber sehr weifs niederfielen. Das gefällte kohlensaure Calciumoxyd betrug 28,12 Gran. Da sich aber nach dem Trocknen des Filters ergab, dafs dieses nur 1,25 Gran Schmutz und Siliciumoxyd, und wie es schien, mit Spuren von Gyps aufgenommen hatte, so bleiben für kohlensaures Calciumoxyd als richtigere Zahl 28,37 Gran.

Beim Schütteln des frischgeschöpften Wassers war kein Perlen zu bemerken, man darf also mit Sicherheit annehmen, dafs nicht mehr (durch Wärme trennbare) Kohlensäure in selbigem vorhanden ist, als obige Menge kohlensauren Calciumoxyds zur Bildung eines Bicarbonats erfordert, d. h. 12,37 Gran oder 23,13 Cubikzoll.

12 Pfund des Limmer Schwefelwassers enthalten also

Schwefelwasserstoff . . . 13,83 Cubikzoll,  
Kohlensäuregas . . . . . 23,13 Cubikzoll,  
ferner

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| hydrochlorsaures Talciumoxyd . .                   | 9,87 Gran, |
| schwefelsaures Talciumoxyd . . . .                 | 9,58       |
| Sodiumoxyd . . . . .                               | 17,88      |
| kohlensaures Calciumoxyd . . . . .                 | 28,37      |
| Siliciumoxyd, Schmutz und Extractivstoff . . . . . | —          |

---

66,95.



Es läßt sich aus diesem Resultate schließen, diese Heilquelle habe kein hydrochlorsaures Calciumoxyd in seiner Mischung geführt, sondern das kohlensaure Calciumoxyd sey als sehr lose gebundene Substanz sogleich niedergefallen und dadurch der Einwirkung der ambirenden schwefelsauren Salze entgangen. Dafs hier kein freies kohlensaures Sodiumoxyd mit im Spiel war, davon überzeugte ich mich durch die Praecipitate, welche in dem frischen Wasser mittelst Bariumoxydsalze entstanden, denn sie entzogen sich dem Einflufs der Säuren gänzlich.

Die Kleingläubigen, welche da wähnen, dafs ein Mineralwasser nur durch einen grofsen Salzgehalt etc. wirksam seyn könne und deshalb das Limmer Schwefelwasser nicht gehörig würdigen, müssen sich wundern, wenn ich ihnen vorrechne, dafs da eine mittlere steinerne Wanne 36 Cubikfufs Wasser fafst und ein Cubikfufs davon 64 Pfund wägt, selbige mit Limmerwasser angefüllt nahe  $1\frac{3}{4}$  Pfund an Salzen, 2680,48 Cubikzoll Schwefelwasserstoffgas und 4498 Cubikzoll Kohlen säuregas enthalten würde.

Des geringen Raums einer Wanne wegen, werden die Poren des badenden menschlichen Körpers von dem ganzen Quantum obiger Bestandtheile ohnfehlbar berührt, da sie aber nur Minima davon einzusaugen vermögen, so mögte oftmals das Mehr oder Weniger jener Substanzen kaum in Betracht kommen, und man der ärzt-



lichen Erfahrung am Badeorte gemäß, von verschiedenen schwachen Mineralwässern — wozu das Limmersche nicht eigentlich zu rechnen ist — sagen können, daß sie so gut ihre Wirkung thun, als manche Arznei, die mit vielem Wasser verdünnt ist.



---

### XLIII.

#### Analyse des Schillerspaths von der Baste bei Harzburg. \*)

---

Der Schillerspath, welcher zu dieser Untersuchung diente, bestand in einem Haufwerke von ohngefähr zwei Linien breiten und drei bis vier Linien langen, zwar lose in einander verwebten, doch hin und wieder so dicht von okrigem Eisenmulm durchsetzten und bekleideten Krystallen, dafs sie nicht rein abgetrennt werden konnten.

Anmerkung. Dem Ansehn nach betrug der okrige Antheil, welcher hier gleichsam als Bindemittel diente,  $\frac{1}{8}$  des Ganzen.

---

\*) Schon seit längerer Zeit war Herr Bauersachs bemüht, mir ein zur Analyse passliches Exemplar des ausgezeichnet schönen Schillerspaths von der Baste zu verschaffen, bis es ihm endlich glückte, obige Krystallgruppe selbst aufzufinden, die er mir dann sogleich zu senden, die Güte hatte.



Die Krystalle desselben waren von messinggelber, in das Braune neigender Farbe, hatten Metallglanz und schillerten stark.

Seine Eigenschwere betrug 2,935.

Borax mit selbigem vor dem Löthrohre geschmolzen, wurde schmutzig grün davon gefärbt.

200 Gran des gröblich zerstoßenen Fossils verloren in einem halbstündigen Rothglühefeuer 9 Gran oder 4,5 Procent, und nahmen dadurch eine bräunliche Farbe an.

#### A n a l y s e.

a. 100 Gran des Schillerspaths zu feinstem Pulver zerrieben, liefs ich mit concentrirter Hydrochlorsäure im Platintiegel sieden, diese färbte sich dadurch gesättigt gelb, während der Bodensatz des Gefäßes nach und nach völlig weifs erschien. Weil ich die Auflösung auf Kaligehalt untersuchen wollte, es mir aber nicht gelang, sie klar durchzusehen, so mischte ich dem Ganzen kohlen saures Ammoniak hinzu, und band (um das Absetzen des Praecipitats zu befördern und die Flüssigkeit dadurch um so schneller filtriren zu können) die viele freie Kohlensäure selbiger durch Ammoniak. Das Filtrat war wasserhell; zur Trockne verdampft gab es einen Rückstand, welcher am Ende viel hydrochlorsaures Gas ausstiefs, und nach dem Wieder auflösen, Filtriren etc. kaum eine Spur Kalisalzes zurückliefs.



Da das Fossil auf erwähnte Weise ohne Zweifel größtentheils aufgeschlossen war, so entscheidet letztere Erfahrung für die fast gänzliche Abwesenheit einer kalischen Substanz in demselben.

Anmerkung. Bei dieser Gelegenheit erfuhre ich, daß, um Kalien in einem Fossile aufzusuchen, es in den mehrsten Fällen, wohl nicht erforderlich sey, den nach Verflüchtigung des hydrochlorsauren Ammoniaks unauflöslichen Theil des aufgeweichten Tiegelrückstands sogleich ins Filter zu sammeln, dem Filtrate kohlensaures Ammoniak hinzuzumischen, und es so wiederholt zu behandeln, sondern, daß man den besagten Rückstand nur mit einer verdünnten Solution des kohlensauren Ammoniaks stark zu benetzen, bis zur Verjagung des Flüchtigen zu erhitzen und diese einfache Operation zwei- bis dreimal zu erneuern brauche, um nach geschehener Verdünnung die Flüssigkeit durch eine einzige Filtration, frei von Talciumoxyd darzustellen.

Warum nicht gleich alles Talciumoxyd ausgeschieden wird, liegt höchst wahrscheinlich daran, daß kleine Mengen von hydrochlorsaurem Talciumoxyd durch bloßgestelltes Talciumoxyd basisch geworden, der völligen Zersetzung lange widerstehn, aufgelöst aber durch kohlensaures Ammoniak wieder decomponibel, daher durch neues Erhitzen immer weniger werden.



Der beim Glühen solches Rückstandes nicht zu verkennende Geruch nach Hydrochlorsäure, dürfte dieses deutlich beweisen.

b. Das durch kohlensaures Ammoniak praecipitirte Gemenge war braun, entfärbte sich aber sehr bald durch Hydrochlorsäure, wodurch also auf ein fast eisenfreies, daher leichter zu behandelndes Ueberbleibsel operirt werden konnte. Ich nahm dieses im Filter von der Flüssigkeit gesondert, noch feucht vom Papier ab, trug es in Aetzlauge, liefs diese darüber einsieden, die Masse fliefsen, und trennte das Siliciumoxyd aus der kalischen Solution mittelst Hydrochlorsäure, sehr behutsamer Einengung etc. Geglühet wog selbiges genau 49 Gran, war weifs und löste sich rein in Aetzlauge auf.

c. Beide hydrochlorsaure Solutionen (wovon auch die letztere Eisenoxyd enthielt) gaben mit Ammoniak ein ziemlich voluminöses Praecipitat, aus welchem kochende Aetzlauge, wie es schien, reines Eisenoxyd zurückliefs. Um hiervon versichert zu seyn, nahm ich dieses mit Hydrochlorsäure auf, und fällte es wiederum durch Ammoniak. Im Feuer von aller Feuchtigkeit befreiet, betrug ihr Gewicht 14,0 Gran.

d. Aus der kalischen, mittelst Hydrochlorsäure neutralisirten Flüssigkeit, fällte ich hierauf nach dem Zusatz von Ammoniak, Aluminiumoxyd, welches geglühet einen Stich in das Graue



behielt, zerrieben aber weifs erschien; es wog 4,25 Gran.

e. Beiden mit Ammoniak behandelten Filtraten von c. setzte ich nun siedend kohlensaures Sodiumoxyd und nach Verjagung alles freien kohlensauren Ammoniaks, reines Kaliumoxyd hinzu. Dadurch ward alles vorhandene Talciumoxyd rein ausgeschieden; nach oftmaligem Auswaschen desselben mit heissem Wasser fand sich dessen Gewicht 28 Gran. Es war weifs und leicht.

Die Bestandtheile des Fossils, mit Inbegriff des eingesprengten thonigen Eisenokers sind also

|                         |                 | Oxygen. |
|-------------------------|-----------------|---------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 49,00 . . . . . | 24,65   |
| Talciumoxyd . . . . .   | 28,00 . . . . . | 11,22   |
| Eisenoxyd . . . . .     | 14,00 . . . . . | (1,05)  |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 4,25            |         |
| Wasser . . . . .        | 4,50            |         |
| <hr/>                   |                 |         |
|                         |                 | 99,75.  |

Ueberzeugt, benannte Substanzen auf das Genaueste getrennt zu haben, darf ich diesem Resultate zufolge, das Fossil für ein Bisilicat des Talciumoxyds mit wenigem Bisilicat des Eisenoxyds und Wassers vermischt, ansehen. Denn denken wir uns etwas hydratisches thonhaltiges Eisenoxyd — welches sich ja auch schon dem Auge darbietet — weg, und geben dem Talciumoxyd das zum Bisilicat erforderliche Siliciumoxyd, = 44,61 Gran, so bleiben 4,39 Gran davon



übrig, welche zu Bisilicat des Eisenoxyds 3,5 Gran Eisenoxyds binden; rechnen wir ferner, wie es mit hoher Wahrscheinlichkeit geschehn muß, nur 3 Atome Wasser für das eigentliche Fossil, und das übrige für das Bindemittel, so besteht es aus

72,61 Bisilicat des Talciumoxyds,

7,89 Bisilicat des Eisenoxyds,

3,53 Wasser,

oder in 100 aus

86,41 Bisilicat des Talciumoxyds,

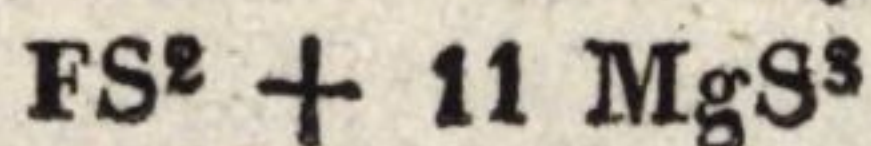
9,38 Bisilicat des Eisenoxyds,

4,21 Wasser,

---

100,00.

Für die obige Annahme spricht die Farbe des Fossils, welche bei größerem Eisengehalt wohl dunkler ausfallen müßte. Die Formel für selbiges würde demnach seyn:





---

## XLIV.

### Analyse des tetraëdrischen und octaëdrischen Boracits von Lüneburg.

---

Die Entdeckung (1822) dieses schönen Fossils verdanken wir der Aufmerksamkeit des Herrn Heyer zu Lüneburg, eines fleißigen und ausgezeichnet geschickten Dilettanten der Naturwissenschaften.

Es kommt einzeln, gewöhnlich in dem härtesten, hin und wieder mit Steinsalz durchsetzten Gyps des Schildsteins vor und zwar in verschiedenen Abänderungen, d. h. in Uebergängen vom Tetraeder in das reine und entkantete Octaeder \* u. s. w.

Anmerkung. \* Deren genauere Bestimmung dem Krystallographen zukommt. Wir sehen zwar, beiläufig gesagt, aus den Mitscherlich- und Roseschen trefflichen Arbeiten, daß die Kenntniss der höheren Krystallographie zu wichtigen wissenschaftlichen Entdeckungen in der Chemie veranlassen



kann; bei dem Umfange jedoch, welchen diese jetzt gewinnt, dürfte es dem Chemiker gerathen seyn, erstere nicht in ihrer Tiefe zu verfolgen, und nur soviel davon verstehn zu lernen, daß er die Winke eigentlicher Krystallkundiger bei diesem oder jenem Minerale, oder bei ganzen Gruppen derselben einsehe und seine Versuche danach leite.

In seiner Farbe und seinem Glanze unterscheidet es sich von dem gewöhnlichen Boracit fast gar nicht, d. h. man findet ihn durchsichtig durchscheinend weiß, von einigen Nüancen des Grauen, und im Bruche unvollkommen muschlich, auch undurchsichtig.

Es ist (im Agatmörser) nicht schwer zerreibbar.

Die Eigenschwere desselben, auf eine große Anzahl Exemplare im Nicholsonschen Areometer geprüft, beträgt 2,633.

**Anmerkung.** Es kostete anfänglich viel Mühe, die kleineren Boraciten so zu benetzen, daß sie im Wasser untertauchten, sie schienen gleichsam von einer fettigen Materie umgeben zu seyn.

Das scharf getrocknete Pulver desselben verlor im Feuer 2,75 Procent und war hellroth.

#### A n a l y s e.

a. Weil aus früheren Versuchen hervorging,



dafs dieses Fossil für sich der Salpetersäure preis gegeben, selbiger erst nach mehrmaliger Einwirkung in der Hitze weicht, so liefs ich 40 Gran feinsten Pulvers, der ausgesucht klaren tetraëdrischen Boraciten mit etwas Aetzlauge einsieden und den Rückstand über Weingeistfeuer weich werden, trennte das Kaliumoxyd mit Wasser, Abgiefsen etc., setzte die Solution bei Seite, und übergofs das so behandelte Gestein mit Salpetersäure, wodurch dann, ohne dafs (wie gewöhnlich) eine zweite Operation dieser Art nöthig gewesen wäre, alles leicht aufgelöst wurde.

b. Ich gofs nun die verdünnte saure und kalische Flüssigkeit zusammen, mischte so viel Kaliumoxyd hinzu, bis durch einen hinreichenden Ueberschufs desselben alles Talciumoxyd praecipitirt war, und süfste letzteres mehrere Male mit heifsem Wasser aus. Noch feucht vom Filter genommen, trocknete und glühete ich selbiges im Platintiegel. Sein Gewicht war 13,25 Gran.

c. Diese digerirte ich mit Hydrochlorsäure, wodurch eine Auflösung entstand, welche 0,20 Gran Siliciumoxyds absetzte und

d. eingeengt ein Salz hinterliefs, dessen klare Auflösung in Weingeist von 0,80 sich durch etwas Schwefelsäure nicht trübte, auch übrigens keine Spur Calciumoxyds anzeigte.

Anmerkung. Bekanntlich ist schwefelsaures Talciumoxyd in gewöhnlichem Alkohol nicht als absolut unauflöslich anzusehn.



Nach dem Zusatz von Ammoniak aber — wie auch damit die Mitfällung des Talciumoxyds möglichst verhindert werde von hydrochlorsaurem Ammoniak — ein hellbraunes Praecipitat 0,62 Gran schwer hervorbrachte. Da die Farbe desselben die Beimengung irgend eines weissen Körpers anzeigte, so liess ich Kaliumoxyd in der Hitze darauf wirken, und als dieses nichts davon aufgenommen hatte, Hydrochlorsäure; versetzte die Solution von neuem mit hydrochlorsaurem Ammoniak und praecipitirte wiederum mit Ammoniak, Der Niederschlag erschien nun nach dem Glühen dunkler wie vorher, und wog 0,60 Gran. Es bleiben also für Talciumoxyd  $13,25 - (0,60 + 0,20) = 12,45$  Gran.

Anmerkung. Eine wiederholte Analyse auf undurchsichtige tetraëdrische Boraciten des Schildsteins, durch Kaliumoxyd etc., bot nahe 12 Gran Talciumoxydpraecipitats dar, welches bis an 0,20 Gran Calciumoxyds, viel Eisenoxyd und Siliciumoxyd enthielt.

Ehe ich zur Bestimmung der Boraxsäure dieses Fossils übergehe, mögen die Bestandtheile desselben auf 100 hier folgen.

|                        |        |                   |
|------------------------|--------|-------------------|
| Eisenoxyd . . . . .    | 1,50   |                   |
| Siliciumoxyd . . . . . | 0,50   |                   |
| Talciumoxyd . . . . .  | 31,11  |                   |
| Boraxsäure . . . . .   | 64,14  | aus dem Verluste, |
| Feuchtigkeit . . . . . | 2,75   |                   |
|                        | <hr/>  |                   |
|                        | 100,00 |                   |



**Anmerkung.** Dafs diese grofse Menge Eisenoxyds, welches wahrscheinlich in dem Fossile als Protoxyd vorhanden ist, keine stärkere Färbung des Boracits verursacht habe, dürfte aus eben dem Grunde zu erklären seyn, warum einige Eisenprotoxydsalze zerrieben fast weifs erscheinen, und warum es weisse Kalkspathe mit vielem Eisen- und Manganoxyd giebt.

Obiges Resultat bietet ein fast genaues Verhältnifs der Boraxsäure zum Biborate des Calciumoxyds dar, d. h. wenn 25,83 Talciumoxyd + 13,48 Boraxsäure als basische 25,82 + 26,92 als neutrale, und 25,83 + 53,94 als saure Verbindung angesehen werden darf.

Nach dergestalt beendigter Analyse versuchte ich es auch hier, die Boraxsäure dieses Fossils gewichtlich darzustellen, ich engte nämlich das Filtrat von b. bis zu einer Unze ein und setzte so viel Salpetersäure hinzu, dafs diese merklich hervorstach, trocknete das Ganze in sehr gelinder Wärme und digerirte es mit Weingeist im verschlossenen Gefäfse, dadurch hoffte ich die sämtliche Boraxsäure des Fossils auszuziehn; sie mogte auch wirklich in der Flüssigkeit befindlich gewesen seyn, aber selbst bei einer Temperatur, welche die der Blutwärme nicht übersteigt, hatten die Dünste des Weingeists eine solche Quantität derselben mit aufgerissen, dafs die Wände des etwas hohen Abdampfglases dick



damit belegt waren, so daß ein großer Theil dieser Säure in die Luft übergegangen seyn mußte. Solches bestätigte sich auch, denn statt nahe 26 Gran, die von selbiger vorhanden seyn sollten, bekam ich (nach Abzug von 0,25 Gran salpetersauren Kaliumoxyds) nur 14 Gran.

Um mich zu belehren, ob die ambirende Luft Hauptursache dieses Verlustes war, behandelte ich eine gleiche Menge der geistigen Solution in einer gewogenen Retorte mit dicht adaptirter Vorlage über schwachem Weingeistfeuer; indess blieb in ersterer nur 12 Gran Boraxsäure, während das Destillat so sehr davon beladen war, daß es mit gesättigt grüner Farbe brannte.

Unter diesen Umständen sehe ich mich zu glauben genöthigt, daß Klaproth, welcher, wie ich nachher sah, einen ähnlichen Weg zur Darstellung der Boraxsäure einschlug, das Gewicht dieser Säure ohnmöglich direct erhalten haben könne. Siehe dessen Beiträge IV. Seite 354.

**Anmerkung.** Nehmen wir den Boracit ein Biborat des Talciumoxyds, so kommt dem Datolith das Epithet Biborat des Calciumoxyds und dem Botryolith einfaches Borat des Calciumoxyds, beide mit siliciumsaurem Calciumoxyd gemischt, zu.

Weil die Verschiedenheit der Krystallform dieses Boracits, von der des gewöhnlichen, schwerlich aus dem oben bemerkten Verhältniß



der Bestandtheile hergeleitet werden kann, so glückt es vielleicht bei Bearbeitung grösserer Quantitäten desselben, die Ursachen davon zu erspähn. Mir genügt es vorerst, die große Aehnlichkeit der Mischung dieser verschieden geformten Fossile dargethan zu haben.

---



## XLV.

## Analyse des Harmotoms von Andreasberg.

Der Harmotom, dessen ich mich zu folgenden Analysen bediente, war von einer rindenförmigen Druse genommen, die aus lauter milchweißen großen Krystallen bestand, letztere konnte ich nämlich mittelst eines kleinen Stahlhammers bequem abschlagen und eine hinreichende Menge derselben zur Zergliederung sammeln; die übrigen Bruchstücke, welche nicht als rein anzusehn waren, wandte ich zur Aufsuchung des kalischen Gehalts in diesem Fossile an.

Das von beiden gewonnene Pulver setzte ich, jedes besonders, der Einwirkung eines starken destillirten Essigs aus, trocknete es wieder scharf, und bemerkte den Verlust, welchen es im Feuer erlitt, dieser betrug nach einer Mittelzahl nahe 16 Procent, also um eins mehr, als Klaproth gefunden hatte.



**Anmerkung.** Es leidet wohl keinen Zweifel, daß man nicht wenigstens 1 Procent hygroskopischen Wassers darin annehmen könne.

Weil durch letztern dargethan war, daß dies Fossil kein Strontiumoxyd enthält, so durfte ich diese Analyse auch ohne Berücksichtigung desselben, wie folgt, durchführen.

a. Ein nach Verhältniß sehr reichliches Quantum concentrirter Hydrochlorsäure liefs ich über 100 Gran des Harmotompulvers eine halbe Stunde lang mit allmählicher Ersetzung der verdampften Säure im Platinkessel schwach sieden und hierauf noch einige Stunden digeriren. Das Fossil war dadurch gänzlich aufgeschlossen, denn am Boden des Gefäßes fand sich ein so reines Siliciumoxyd, daß, als es aus seiner Solution in Kaliumoxyd durch Hydrochlorsäure wieder abgetrennt wurde, kein merklicher Gewichtsunterschied statt fand; es wog geglühet 45,87 Gran.

b. Dem wasserhellen Filtrate setzte ich Schwefelsäure hinzu, dadurch fielen 29,37 Gran schwefelsauren Bariumoxyds, = 19,27 Gran reinen Bariumoxyds. Den größten Theil der freien Säure des Fluidums verjagte ich nun mittelst Einengen desselben bis zu einem geringen Volum; es zeigte sich dadurch ein weißes Pulver, welches bis auf Weiteres unberührt gelassen wurde.



c. Die jetzt vorhandene Flüssigkeit versetzte ich mit einer angemessenen Menge Wassers und Ammoniaks; das dadurch präcipitirte Aluminiumoxyd wog geglühet 14,36 Gran und hatte einen Stich in das Gelbliche.

d. Das nun erhaltene Filtrat engte ich im Platinkessel ein; liefs den Rückstand etwas rothglühen, löste ihn wieder auf, mischte der Solution kohlensaures Ammoniak hinzu, und sonderte den entstandenen Bodensatz gehörig ab; dieser und der von b. wurde nun mit etwas verdünnter Schwefelsäure angerieben und geglühet, das Gewicht des Products betrug 8,25 Gran, = 3,42 Gran reinen Calciumoxyds.

e. Die letzt durchgeseihete Flüssigkeit gab jetzt, bis zur Verjagung aller Dämpfe, in einem tarirten leichten Platinschälchen erhitzt, genau 2 Gran eines Salzes, mit welchem Platinsolution starke Niederschläge von Platindoppelsalz bildete, das also höchst wahrscheinlich bloßes schwefelsaures Kaliumoxyd war.

Diesem zufolge besteht das Fossil aus

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 45,87 |
| Bariumoxyd . . . . .    | 19,27 |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 14,36 |
| Kaliumoxyd . . . . .    | 1,08  |
| Calciumoxyd . . . . .   | 3,42  |
| Wasser . . . . .        | 16,00 |

---

100,00.



Analyse eines sehr reinen Harmotoms, durch kohlensaures Natriumoxyd etc.

a. 100 Gran des, wie erwähnt, von anhängenden Kalktheilen befreieten Harmotoms liefs ich mit seinem vierfachen Gewichte kohlensauren Natriumoxyds glühen. Es war dadurch eine homogene grünliche Masse gebildet, welche der Einwirkung des heissen Wassers sowohl, als der, der Hydrochlorsäure lange widerstand, und diesen erst zerkleinert wich.

Die trübe Solution rauchte ich zur stäubigen Trockne ab, weichte sie wieder mit Wasser auf, warf sie nach halbstündiger Ruhe aufs Filter, nahm den Inhalt desselben noch feucht ab und löste ihn in Aetzlauge auf, aus welcher er nun nach bekannter Weise wieder getrennt wurde; sein Gewicht betrug 44 Gran; er war reines Siliciumoxyd.

b. Dem Filtrate, welches, damit alles vorhandene Calciumoxyd in Auflösung bleiben konnte, sehr verdünnt gehalten war, goss ich so viel Schwefelsäure hinzu, als das Bariumoxyd zur Praecipitation erforderte und sonderte den Niederschlag ab; er wog heifs ausgewaschen und scharf getrocknet 30,75 Gran, = 20,18 Gran Bariumoxyds.

Anmerkung. Erwägt man, dafs in der ersten Analyse auf eine Solution operirt war,



die sehr wenig Neutralsalz, aber viel freie Säure enthielt, in dieser aber von ersterem viel vorhanden war, so mögte der Bariumoxydgehalt des Fossils in beiden Praecipitaten ziemlich genau zusammentreffen.

c. Das bariumoxydfreie Filtrat gab mittelst Ammoniaks einen Niederschlag, welchen ich, weil er seines eignen Ansehns wegen, nicht ganz rein von Siliciumoxyd schien, nochmals mit Kaliumoxydlösung aufnahm, diese mit Hydrochloresäure übersetzte, abrauchte und so auf besagtes Oxyd prüfte; indess enthielt es nur 0,25 Gran davon, und betrug selbst mehrmals heiß ausgewaschen 15,25 Gran. Ein Blick in das Grüne, den es hatte, deutete auf eine geringe Beimengung von Manganoxyd.

d. Die erste vom Aluminiumoxyd getrennte Flüssigkeit verdampfte ich bis auf wenige Unzen, und schlug das darin befindliche Calciumoxyd mit oxalsäurem Kaliumoxyd nieder. Das Praecipitat wog bei 100 Grad Cels. getrocknet 9,75 Gran, = 3,55 Gran reinen Calciumoxyds.

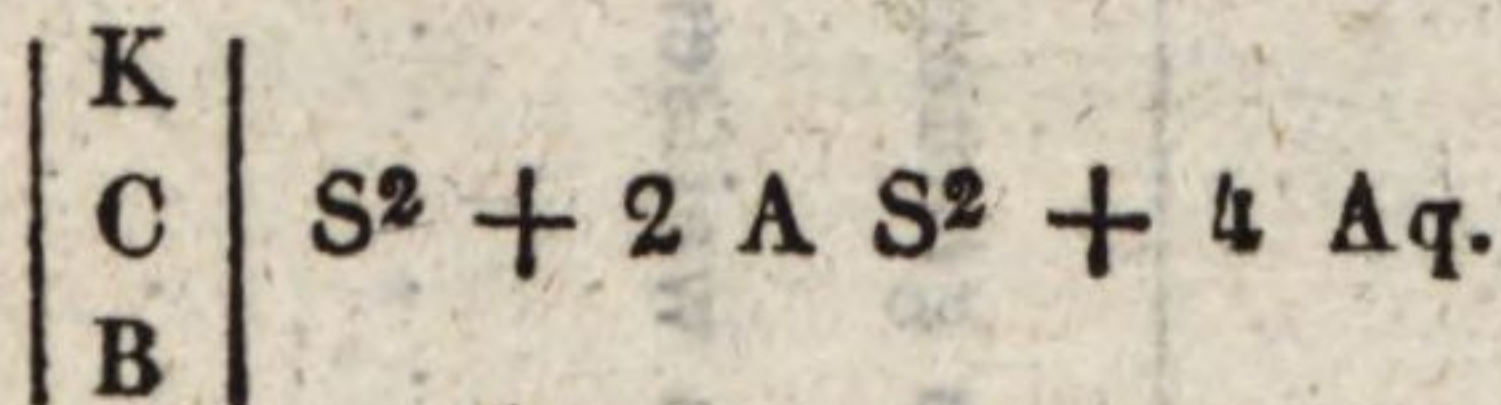
Nehmen wir die oben gefundene Quantität des Kaliumoxyds auch hier an; so findet sich, wie man sieht, nur ein sehr geringer Unterschied zwischen beiden, zur Analyse gebrachten Har-motome.

Das krystallisirte Fossil enthält also



|                         |                 | Oxygen. | Atome. |
|-------------------------|-----------------|---------|--------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 43,25 . . . . . | 21,74   | 7      |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 15,25 . . . . . | 7,11    | 2      |
| Bariumoxyd . . . . .    | 20,18 . . . . . | 2,10    | 1      |
| Kaliumoxyd . . . . .    | 1,08 . . . . .  | 0,18    |        |
| Calciumoxyd . . . . .   | 3,55 . . . . .  | 0,99    |        |
| Wasser . . . . .        | 16,00           | 14,23   | 4      |
| <hr/>                   |                 | 99,31.  |        |

Erstere Untersuchung erlaubte, weil ich ein nicht völlig reines Fossil behandelte, den stöchiometrischen Calcul nicht, aus entgegengesetzten Gründen aber die letzte um so mehr, als sie sehr glücklich vollführt war. In der That läßt es sich, wenn man das Calciumoxyd als wesentlichen Bestandtheil mit ansehen will, folgendermaßen construiren. Nimmt man nämlich das Oxygen des Kalium-, Calcium- und Bariumoxyds zusammen, so beträgt es nahe die Hälfte des des Aluminiumoxyds, siebenmal den des Siliciumoxyds und viermal den des Wassers, und die Formel für selbiges wäre:





## Bestandtheile nach verschiedenen Analysen.

|                       | Siliciumoxyd. | Aluminium-<br>oxyd. | Bariumoxyd. | Manganeisen-<br>oxyd. | Calciumoxyd. | Kaliumoxyd. | Wasser. | Summe. |
|-----------------------|---------------|---------------------|-------------|-----------------------|--------------|-------------|---------|--------|
| Westrumb, des grauen  | 47,5          | 12                  | 20          | 4,5                   | —            | —           | 16      | 100    |
| Westrumb, des weissen | 44            | 20                  | 20          | —                     | —            | —           | 16      | 100    |
| Heyer . . . . .       | 44            | 20                  | 24          | —                     | —            | —           | 12      | 100    |
| Klaproth. . . . .     | 49            | 16                  | 18          | —                     | —            | —           | 15      | 98     |
| Lampadius . . . . .   | 50            | 17,50               | 17,02       | —                     | —            | —           | 14,5    | —      |
| Du Ménil . . . . .    | 43,25         | 15,25               | 20,18       | Spuren                | 3,27         | 1,08        | 16      | 99,32  |



Dafs obige treffliche Chemiker kein Kaliumoxyd in diesem Fossile fanden, liegt ohne Zweifel in der Methode, die sie anwandten. Das ihnen gewifs nicht entgangene Calciumoxyd schrieben sie bekanntlich dem es begleitenden Kalkspath zu, weshalb selbiges auch nicht in Rechnung kam. Die Verschiedenheit obiger Resultate läfst übrigens muthmafsen, es gebe selbst am Fundorte Harmotom von (vorzüglich in den Nebenbestandtheilen) abweichender Mischung.



---

 XLVI.

 Ueber einige Kieselschiefer. \*)
 

---

Herr Professor Steffens sagt in seinem trefflichen Handbuche der Oryktognosie, 1ster Theil, Seite 179, daß eine vergleichende Analyse des jaspisartigen und gemeinen Kieselschiefers für die Oryktognosie und Geognosie wichtig seyn könne, diese ohne Zweifel sehr bedeutsame Aeusserung munterte mich um so mehr zur Untersuchung dieser Fossile auf, als sie von einem unsrer bewährtesten Mineralogen kam.

Die Analysen geschahen nach der gewöhnlichen, bei Kieselgesteinen üblichen Methode, d. h. durch Glühen mit Kaliumoxyd etc. Beim

---

\*) Weil es einigen angenehm seyn mögte, stelle ich hier die Resultate der in verschiedenen Heften des Schweiggerschen Journals über dieses Gestein abgedruckten Analysen, berichtigt und mit Anmerkungen versehen, zusammen.



Aufweichen der im gutbedeckten Tiegel geflossenen Masse, vorzüglich des Bokendorfer Kiesel-schiefers, sonderte sich ein schwarzes aus Eisen und Kohle bestehendes Pulver ab. Wo ein merklicher Defect an der Bestandtheilssumme statt fand, wurde die Untersuchung auf Kalien fortgesetzt.

1) Jaspisartiger Kieselschiefer von Bockendorf bei Freiberg.

Von rabenschwarzer Farbe; leichter Zersprengbarkeit. Mit Kaliumoxyd geschmolzen eine grünliche Masse gebend. Im Glühen 1,25 Procent an Gewicht verlierend, und die Farbe behaltend. Eigenschwere 2,59.

Bestandtheile.

|                                               |       |            |
|-----------------------------------------------|-------|------------|
| Siliciumoxyd . . . . .                        | 96,50 |            |
| Eisenoxyd . . . . .                           | 0,74  | Eisen 0,52 |
| Aluminiumoxyd . . . . .                       | 0,60  |            |
| Calciumoxyd . . . . .                         | 0,22  |            |
| Wasser . . . . .                              | 1,25  |            |
| Kohlenstoff . . . . .                         | 0,01  |            |
| Manganoxyd- und Talciumoxyd - Spuren. . . . . | —     |            |

---

99,32.

Bei der Relation meiner Zergliederung dieses Fossils erwähnte ich, man könne annehmen, das Eisen befinde sich darin metallisch mit Kohle als



Graphit verbunden; Laugier fällte zwei Jahre später ein gleiches Urtheil über den Kieselschiefer von Bombay, il a constaté par des experiences, heisst es Seite 312 des 27sten Theils der Annales de Chimie, que le charbon est uni a une proportion de fer metallique, propre à le mettre à l'etat d'anthracite ou crayon noir.

2) Jaspisartiger uranfänglicher Kieselschiefer vom Feuersteine bei Schierke unter dem Brocken.

Von etwas geringerer Schwärze als ersterer, und minderer Zersprengbarkeit. Im stärksten Glühfeuer des Windofens 0,75 Procent an Gewicht und seine Farbe grösstentheils einbüßend. Mit Kaliumoxyd geschmolzen selbigem eine amethystähnliche Farbe ertheilend. Eigenschwere 2,66.

#### Bestandtheile.

|                      |       |                                                |
|----------------------|-------|------------------------------------------------|
| Siliciumoxyd . . . . | 97,00 |                                                |
| Aluminiumoxyd . .    | 0,64  |                                                |
| Eisenprotoxyd . . .  | 1,50  |                                                |
| Glühverlust . . . .  | 0,74, | geringe Antheile Kohlenstoffs miteinbegriffen, |
| <hr/>                |       |                                                |
| 99,88.               |       |                                                |

3) Gemeiner uranfänglicher Kieselschiefer von Steile Stieg bei Hasserode am Harz.

Aschgrau in das Schwärzliche, schwer zersprengbar. Im Feuer 3 Procent an Gewicht ver-



lierend, und dann hell rostfarben werdend. Mit Kaliumoxyd vor dem Löthrohr eine grünliche Masse gebend. Eigenschwere 2,70.

Bestandtheile.

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 55,92           |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 15,24           |
| Eisenprotoxyd . . . . . | 10,80           |
| Calciumoxyd . . . . .   | 3,76            |
| Talciumoxyd . . . . .   | 2,50            |
| Sodiumoxyd . . . . .    | 7,80            |
| Glühverlust . . . . .   | 3,00 Kohle etc. |
| <hr/>                   |                 |
|                         | 99,02.          |

4) Gemeiner Uebergangskieselschiefer von Büchenberg bei Wernigerode.

Er unterscheidet sich von letzterem durch feineres Korn, hellere Farbe und Absonderung in dickere Schiefer. Mit Kaliumoxyd geglühet übrigens ebenfalls einen grünen Flufs gebend.

Bestandtheile.

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 51,84           |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 15,43           |
| Eisenprotoxyd . . . . . | 9,96            |
| Calciumoxyd . . . . .   | 9,42            |
| Talciumoxyd . . . . .   | 5,74            |
| Sodiumoxyd . . . . .    | 5,28            |
| Glühverlust . . . . .   | 2,24 Kohle etc. |
| <hr/>                   |                 |
|                         | 99,91.          |



Die auffallende Zusammensetzung, so wie die ähnlichen Bestandtheile des gemeinen uranfänglichen und des Uebergangskieselschiefer, verdienen in der That von Seite der Geologen eine besondere Beachtung.

5) Jaspisartiger Uebergangskieselschiefer von Büchenberg.

Schwarz, ziemlich schwer zersprengbar. Im Glühen 0,28 Procent an Gewicht verlierend. Das Kaliumoxyd vor dem Löthrohr schmutzig grün färbend. Eigenschwere 2,60.

Bestandtheile.

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| Siliciumoxyd . . . . .     | 96,00           |
| Calciumoxyd . . . . .      | 0,56            |
| Talciumoxyd . . . . .      | 0,40            |
| Aluminiumoxyd . . . . .    | 1,10            |
| Eisenprotoxyd . . . . .    | 1,12            |
| Verlust im Feuer . . . . . | 0,56 Kohle etc. |
|                            | <hr/>           |
|                            | 99,74.          |

In diesem letzten Gesteine kommen die Rothmanganerze des Harzes vor, eine um so merkwürdigere Erscheinung, als es nur Spuren von Manganoxyd enthält.



---

**XLVII.****Analyse eines Kieselfeldspaths von Haddam  
in Nordamerika. \*)**

---

Dieses Fossil war Bestandtheil eines grobkörnigen Granitgemenges; es befand sich nämlich darin neben silberweißem Glimmer, und schwach violett-grau gefärbtem Quarz.

Anmerkung. Nähere Kennzeichen dieses Granits anzugeben, erlaubte die Kleinheit des Exemplars nicht.

Es erschien blendend weiß, in dünnen Blättern halbdurchsichtig und auf dem Bruche splittrich. Von Perlmutterglanz.

Vor dem Löthrohre war es nur in kleinen Bruchstücken schmelzbar.

---

\*) Durch die gewogentliche Güte des Herrn Staatsraths von Struve erhalten.



Seine Eigenschwere betrug 2,631.

Im Feuer büßte es 1,25 Procent ein, ohne dadurch sein Ansehn merklich verändert zu haben.

#### A n a l y s e .

A. 50 Gran des von diesem Fossile geschlemmten Staubes rieb ich mit dem fünffachen Gewichte kohlensauren Bariumoxyds zusammen, stampfte das Gemeng in einem Platintiegel fest ein, und überliefs es zwei Stunden lang der Gluht eines starkziehenden Windofens.

Anmerkung. Das feste Einstampfen scheint die nachherige gegenseitige Einwirkung der Gemengtheile sehr zu befördern.

Nach Oeffnung des Tiegels fand ich die frühere Farbe seines Inhalts nicht verändert, letztern aber so zusammen gegangen, daß er nun einen von allen Seiten weit abstehenden Kegel bildete, und nicht ohne einige Gewalt zerstampft werden konnte, sich jedoch im Glasmörser durch etwas Wasser leicht zu Brei zertheilen liefs. Ich übergoss ihn in dieser Gestalt, bis zum Aufhören alles Brausens, mit Hydrochlorsäure, spühlte ihn in eine Abrauchschale von Porcellain, brachte diese auf das Feuer, setzte der erwärmten Flüssigkeit so viel gedachter Säure hinzu, bis erstere fast durchsichtig wurde, und rauchte sie bei gelindem Feuer zur vollkommenen Trockne



ab. Der mit vielem Wasser aufgeweichte Rückstand lief nach einiger Ruhe sehr klar durchs Papier; in selbigem befand sich ein weisses Pulver, welches nach sechs- bis achtmaligem heissen Auslaugen etc. geglühet 38 Gran wog.

Anmerkung. Beim Abrauchen solcher Solution ist bekanntlich viel Vorsicht nöthig, weil das hydrochlorsaure Bariumoxyd, bei nur wenig gesteigertem Hitzgrad, leicht herausgeschleudert wird. Mein im Archive des Apothekervereins beschriebenes Hängewerk ist in diesen Fällen sehr zu empfehlen, denn da man es in steter Bewegung über dem Feuer halten, oder durch höheres Aufschrauben davon entfernen kann, so ist der nöthige Wärmegrad leicht gegeben.

Obgleich bei obiger Behandlung alles beobachtet war, was ein genaues Resultat geben konnte, d. h. ein hinreichend anhaltender Glühegrad, und ein äusserst vorsichtiges Abrauchen einer sehr sauer gehaltenen Flüssigkeit, so vermogten mich dennoch frühere im 28sten Bande des Schweiggerschen Journals mitgetheilte Erfahrungen, nämlich, dass das in Gesellschaft des hydrochlorsauren Bariumoxyds abgeschiedene Siliciumoxyd fast immer zu groß an Gewicht ausfalle und Bariumoxyd enthalte, welches die Digestion mit der concentrirtesten Hydrochloresäure nicht wegnimmt etc., die gewonnenen



38 Gran des weissen Pulvers nochmals mit Kaliumoxyd vorzunehmen.

a. Ich liefs daher eine zweckmässige Menge Aetzlauge einsieden, schüttete besagtes Pulver hinein, und brachte das Ganze in glühenden Fluß; es war dadurch so durchsichtig geworden, dafs, obgleich einige Linien dick, jede kleine Ungleichheit des Tigelbodens dadurch erkannt werden konnte. Dieser Umstand machte mich auf einige Augenblicke gegen meine eigenen Erfahrungen misstrauisch, aber etwas Wasser enttäuschte mich sehr bald, denn die dadurch bewirkte Lösung ward trüb und milchich. Mit Hydrochlorsäure versetzt klärte sie sich jedoch, und gab abgeraucht genau 35 Gran eines sehr reinen Siliciumoxyds.

Das Filtrat trübte sich durch Schwefelsäure und liefs nahe 1 Gran schwefelsauren Bariumoxyds fallen. Dafs die Basis desselben mit Hydrochlorsäure verbunden, bei dem Siliciumoxyd geblieben sey, ist wegen des geschehenen häufigen Auslaugens mit heifsem Wasser, wobei ein jedesmaliges Umrühren statt fand, kaum zu glauben.

b. Uebrigens war das Fossil durch das kohlensaure Bariumoxyd etc. vielleicht nicht bis auf das letzte Atom aufgeschlossen, denn Ammoniak schlug in der nun vorhandenen Flüssigkeit noch etwas Aluminiumoxyd nieder, welches abgesondert vorerst bei Seite gesetzt wurde.

B. Ich trennte jetzt das zu viel hinzuge-



kommene Bariumoxyd mittelst Schwefelsäure, filtrirte, wusch das Praecipitat einige Male mit heissem Wasser aus und engte die durchgeseihete Flüssigkeit bis auf eine halbe Unze ein; dies geschah nicht nur um ihre vorwaltende Säure zu verjagen, sondern auch um etwa anwesendes Calciumoxyd als Schwefelsäureacidat zu sammeln. Nach gehörigem Erkalten hatten sich zwar Krystalle abgesetzt, diese verschwanden aber nach dem Zusatze von etwas Wasser bis auf 0,12 Gran, so dafs dieses Minimum sehr wohl für, von der grossen Menge der ambirenden sauren Flüssigkeit zurückgehaltenes, schwefelsaures Bariumoxyd angesehen werden konnte.

Ich praecipitirte nun mittelst Ammoniaks Aluminiumoxyd, welches mit dem bei b. gewonnenen geglühet genau 11 Gran wog, und sehr weifs war.

C. Das vom Aluminiumoxyd befreiete Fluidum trübte sich durch oxalsaures Ammoniak so unbedeutend, dafs sich kein Praecipitat daraus sammeln liefs, ich rauchte es daher in einer saubern Porcellainschale zur Trockne ab, brachte den salzigen Rückstand mit einigen Tropfen Schwefelsäure in einen gewogenen Platintiegel und verflüchtigte das Ammoniaksalz des ersteren. Es blieb eine geflossene weisse Masse, welche einige Male mit einer Solution von kohlensaurem Ammoniak aufgeweicht u. s. w. Spuren von (gefällten) Calcium- und Manganoxyd verrieth, übrigens die Platin-



solution nicht trübte, daher nichts anderes, als schwefelsaures Sodiumoxyd war. Sein Gewicht betrug 8,75 Gran; in diesem ist folglich 3,35 Gran Sodiumoxyds enthalten.

Das Fossil besteht demnach in 100 aus

|                                                 |        | Oxygen. |
|-------------------------------------------------|--------|---------|
| Siliciumoxyd . . . . .                          | 70,00  | 35,21   |
| Aluminiumoxyd . . . . .                         | 22,00  | 10,27   |
| Sodiumoxyd . . . . .                            | 6,70   | 1,71    |
| Flüchtige Theile . . . . .                      | 1,25   |         |
| Spuren von Calcium- und<br>Manganoxyd . . . . . | —      |         |
|                                                 | <hr/>  |         |
|                                                 | 99,95. |         |

Schon ein flüchtiger Ueberblick zeigt an, daß der Sauerstoff des Siliciumoxyds das Dreifache von dem des Aluminium- und Sodiumoxyds ist, und eine fernere leichte Rechnung, daß dieses Fossil durch  $NS^3 + 6 AS^3$  bezeichnet werden müsse.

Stromeier hat einen Kieselfeldspath von Chesterfield in Nordamerika analysirt, welcher diesem in seinem Siliciumoxydgehalt fast gleichkommt, sich aber von selbigem durch den gänzlichen Mangel an Wasser, durch mehr Sodiumoxyd und weniger Aluminiumoxyd unterscheidet, übrigens sehr genau nach folgender Formel zu construiren ist  $NS^3 + 4 AS^3$ . Siehe dessen schätzbare Untersuchungen, 1ster Theil, Seite 300.



### XLVIII.

#### Analyse eines coelestinähnlichen Faserbaryts von Nörthen bei Hannover.

Im dritten Bande des Trommsdorfschen neuen Journals, Seite 271, theilte ich die Analyse zweier Strahlcoelestine mit, welche trummweise in einem schieferartig gelagerten jüngeren Sandstein bei Nörthen, ohnweit Hannover, brechen.

Der erste besteht in einer aus büschelförmig oder strahlig aus einander laufenden Fasern gebildeten krystallischen Masse, d. h. worin sich die Faserbüschel in allen Richtungen verbunden zeigen. An den Kanten ist er durchscheinend, auf den Flächen der Strahlen glasglänzend, und schwach in das Blaue sich neigend. Seine Eigenschwere beträgt 3,90. Die Analyse ergab nahe 73 Procent schwefelsauren Strontiumoxyds in selbigem.

Der zweite hat zwar im Ganzen die Gestalt des ersteren, ist aber leicht zerreiblich, völlig



undurchsichtig und glanzlos und führt nahe 79 Procent schwefelsauren Bariumoxyds in seiner Mischung, so dafs man zu glauben geneigt seyn sollte, ersterer sey durch den Verlust des leichter auflösbaren schwefelsauren Strontiumoxyds in letzteres umgeändert, wenn nicht andere Gründe dagegen sprächen; vorzüglich der Umstand, dafs sich an besagtem Orte wirklich ein Fossil befindet, welches wie folgende Analyse zeigt, ein ganz ähnliches Verhältnifs der Bestandtheile hat. Im Aeufsern kommt es dem ersteren sehr nahe. Seine Gewichtigkeit beträgt 4,058.

Geglühet büfst es kaum etwas an Gewicht ein, und wird nur etwas weifser.

#### A n a l y s e .

a. 100 Gran desselben mit dem dreifachen Gewichte kohlensauren Natriumoxyds in Flufs gebracht, bildeten eine scheckige Masse, woran hin und wieder ausgeschiedene Kohle deutlich zu erkennen war. Gepulvert zerging jene leicht in heifsem Wasser, wobei sich ein zartes weifses Pulver absonderte, welches mehrmals heifs ausgewaschen, bis auf das letzte Atom von Hydrochloresäure aufgenommen wurde.

Das kalische Filtrat trübte sich, nachdem es mit Essigsäure neutralisirt war, durch Ammoniak so gut wie gar nicht. Es enthielt die ganze Schwefelsäure des Fossils.

Die hydrochlorsaure Flüssigkeit gab vorsichtig



abgeraucht, ein sehr weisses Salz, welches zu feinstem Staub zerrieben und mit wasserfreiem Weingeist wiederholt (bei 75 Grad Cent.) digerirt, hydrochlorsaures Bariumoxyd zurückliefs; dieses löste sich völlig klar im Wasser auf und lieferte mit Schwefelsäure zersetzt, 73,10 Gran schwefelsauren Bariumoxyds.

b. Die geistige, etwas säuerliche Solution trübte sich durch hinzugemischtes Ammoniak so unmerklich, dafs nur 0,12 Gran eines aluminiumoxydhaltigen Eisenoxyds abgesondert werden konnte. Mittelt Schwefelsäure fielen 26,15 Gran schwefelsauren Strontiumoxyds.

Diesem nach dürfte sich dieses Gestein dem Faserbaryt nähern, mit welchem es übrigens ein Vorkommen zu haben scheint.

Da auf dem eingeschlagenem Wege kein Calciumoxyd gefunden werden konnte, so zerlegte ich abermals 100 Gran des Fossils, neutralisirte die blosgestellten erdigen Oxyde mit Salpetersäure und verdampfte die Flüssigkeit bis zur stäubigen Trockne. Es blieb ein sehr weisses Salz zurück, welches mit absolutem Weingeist digerirt wurde. Dieser hatte so wenig davon eingenommen, dafs die Solution nach der Verdünnung mit Wasser, mittelst oxalsauren Ammoniaks nur 0,50 Gran oxalsauren Calciumoxyds fallen liefs, = 0,57 Gran schwefelsauren Calciumoxyds, ein Gewicht, welches von dem des schwefelsauren Strontiumoxyds abgezogen werden mufs,



wodurch dann die Bestandtheile des Nörthener coelestinartigen Faserbaryts seyn würden:

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| schwefelsaures Bariumoxyd . . . . . | 73,25 |
| Strontiumoxyd . . . . .             | 25,58 |
| Calciumoxyd . . . . .               | 0,57  |
| Eisen- und Aluminiumoxyd . . . . .  | 0,12  |

---

99,52.



---

## XLIX.

### Analyse des Hypersthens von der St. Paulus-Insel. \*)

---

Die Fragmente des Hypersthens, welche zu dieser Analyse dienten, waren von einem — mit 30 Rthlr. erkauften — grossen Exemplare genommen, beim Zerklüften desselben fand sich nämlich so viel davon vor, dass sie in grösster Reinheit gewählt werden konnten, sie bestanden in tobackbraunen, stark schillernden, in das Blaue spielenden Blättern oder schiefrigen Massen von metallischem Glanze.

Ihre Eigenschwere betrug 3,459.

Vor dem Löthrohre schienen sie sich kaum zu verändern.

Mit Sodiumoxyd schmolzen sie zu einem grünen Glase.

Im Feuer verloren sie kaum 1 Procent.

---

\*) Durch die Güte des Herrn Bauersachs erhalten.



## A n a l y s e.

a. 100 Gran des in feinstes Pulver verwandelten Hypersthens schüttete ich in eine concentrirte Lösung von 300 Gran Kaliumoxyds, rauchte das Gemeng über der Weingeistlampe bis zur Teigconsistenz ab, und setzte es einem halbstündigen Windofenfeuer aus. Die Masse war nicht geflossen, sondern aufgequollen und von gesättigt grasgrüner Farbe. Ich übergoss sie (zerrieben) mit schwacher Hydrochlorsäure, dadurch entstand eine diaphane Auflösung, welche behutsam abgeraucht einen hochgelben Rückstand hinterliefs. Dieser gab aufgeweicht eine leicht filtrirbare Flüssigkeit und ein sehr reines Siliciumoxyd, geglühet 53,55 Gran.

b. Das Filtrat war bräunlich und enthielt viel vorwaltende Säure. Weil ich aus der Farbe der geglüheten Masse zu schliessen, eine wägbare Menge Manganoxyds darin vermuthen durfte, so diluirte ich es bis zu 12 Unzen, versetzte es mit Ammoniak und sammelte das braune Praecipitat im Filter. Damit letzteres von allem etwa mit aufgenommenen Talcium- und Manganoxyd völlig befreiet würde, nahm ich es mit sehr verdünnter Hydrochlorsäure auf, und praecipitirte es von neuem mit Ammoniak, goss die durchgeseihete Flüssigkeit zu der bei a. erhaltenen, und bezeichnete sie mit  $\alpha$ .

Den Filterinhalt sonderte ich nun noch feucht



vom Papier ab, und liefs ihn eine halbe Stunde lang mit scharfer Aetzlauge sieden, gofs dem Ganzen 6 Unzen Wassers hinzu, filtrirte und trennte mittelst Hydrochlorsäure und Ammoniak das aufgelöste Aluminiumoxyd; es betrug mehrmals heifs ausgewaschen und geglühet 1,75 Gran und war etwas grau von anhängendem Manganoxyd.

c. Der Eisenniederschlag, welcher, weil ich mich zweimal des nämlichen Filters bedient hatte, nicht vollkommen rein abgenommen werden, und vielleicht — da das davon getrennte Aluminiumoxyd gefärbt erschien — noch Spuren von Manganoxyd und wie gewöhnlich von Kaliumoxyd enthalten konnte, übergofs ich im Filter abermals mit Hydrochlorsäure — und heifsem Wasser — wodurch sämtliches Eisenoxyd sogleich verschwand, und mittelst mehrmaligen Waschens völlig ausgeführt wurde; ich schlug es nun zum dritten Male mit Ammoniak nieder und glühete es; sein Gewicht war 21,25 Gran, = 19,11 Eisenprotoxyds.

d. Ich gofs nun die Flüssigkeiten  $\alpha$ . und die bei c. erhaltene zusammen und rauchte sie bis zu 6 Unzen ab. Es zeigte sich während dieses ein sehr geringer Bodensatz von schwarzem Manganoxyd, den ich durch das Filter absonderte.

e. In dem Durchgelaufenen war mittelst oxalsauren Ammoniaks kaum ein schwaches Opalisiren hervorzubringen, geschweige denn, dafs sich



ein Praecipitat abgesondert hätte; ich brachte es daher zur Trockne, verflüchtigte den größten Theil des hydrochlorsauren Ammoniaks in der Abrauschschale selbst, goß Wasser bis zur Auflösung und Aetzlauge bis zur gänzlichen Ausscheidung allen Mangan- und Talciumoxyds hinzu, und filtrirte. Im Seihepapier befand sich nun ein schwärzliches Pulver, welches scharf ausgeglühet und mit diluirter Salpetersäure behandelt, braunes Manganoxyd zurückliefs, welches dem Filter d. einverleibt wurde. Das Filtrat von neuem mit Kaliumoxyd versetzt, gab nun zwar ein fast weisses, doch in das Röthliche schielendes Praecipitat, weshalb besagte Operation zum dritten Male wiederholt, endlich 22,75 Gran eines weissen Talciumoxyds darbot.

f. Das Manganoxyd haltende Filter verbrannte ich nun, und berechnete aus dem Ueberbleibsel 0,62 Gran schwarzen Manganoxyds, welches vermuthlich als braunes Oxyd in dem Fossile vorhanden war.

Versuche auf kalische Beimischungen, wozu ich mich des aus Schwefelbarium durch Kupfer dargestellten Bariumoxyds bediente, bewiesen ihre Abwesenheit.

Anmerkung. Es hatte sich nämlich eine fast geschmolzene schmutzig grüne Masse gebildet, welche das Fossil so aufgeschlossen enthielt, daß Hydrochlorsäure auf selbiges vollkommen durchwirkte.



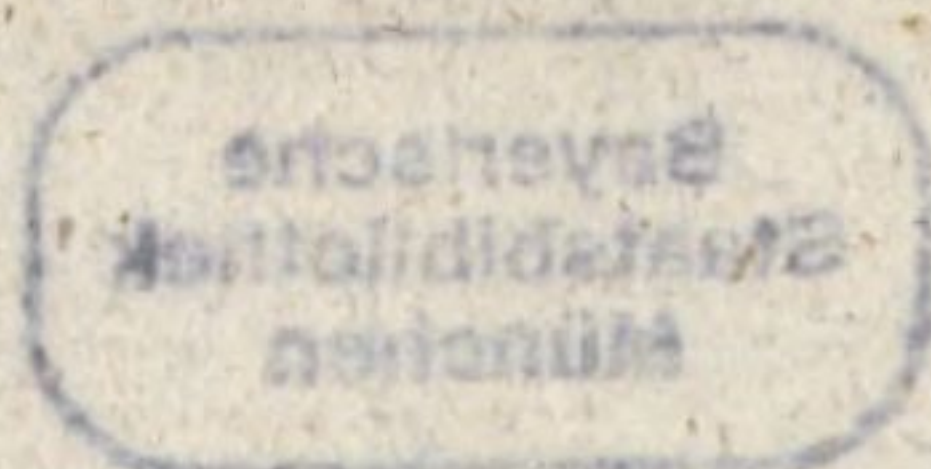
## Resultat.

|                         |        | Oxygen. |
|-------------------------|--------|---------|
| Siliciumoxyd . . . . .  | 53,55  | 26,77   |
| Eisenprotoxyd . . . . . | 19,11  | 4,35    |
| Talciumoxyd . . . . .   | 22,75  | 8,80    |
| Aluminiumoxyd . . . . . | 1,75   |         |
| Manganoxyd . . . . .    | 0,62   |         |
| Wasser . . . . .        | 1,00   |         |
|                         | <hr/>  |         |
|                         | 98,78. |         |

Das Talcium- und Eisenoxyd hat nahe die Hälfte des Sauerstoffs der Siliciumsäure, nehmen wir daher das Eisenprotoxyd zur Einheit, so kommt diesem Fossil die Formel  $\text{FS}^2 + 2 \text{MgS}^2$  zu.

Nicht nur das beträchtlich mehr gefundene Talciumoxyd, sondern auch die gänzliche Abwesenheit des Calciumoxyds, lassen keinen Zweifel übrig, daß der würdige Klaproth einen von dem meinigen verschiedenen Hypersthen analysirte, er fand:

|                           |        | Oxygen. |
|---------------------------|--------|---------|
| Siliciumoxyd . . . . .    | 54,25  | 27,40   |
| Eisenprotoxyd . . . . .   | 24,50  | 5,57    |
| Talciumoxyd . . . . .     | 14,00  | 5,41    |
| Aluminiumoxyd . . . . .   | 2,25   |         |
| Calciumoxyd . . . . .     | 1,50   |         |
| Wasser . . . . .          | 1,00   |         |
| Mangan - Spuren . . . . . | —      |         |
|                           | <hr/>  |         |
|                           | 97,50, |         |





woraus hervorgeht, daß das Fossil desselben nahe  $\text{FS}^2 + \text{MgS}^2$  war.



















Du Menil, August Peter Julius,

Chemische Forschungen im Gebiete der anorganischen Natur

Hannover 1825

BHS II I 108

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707936-9